

97211

基本馆藏

汽車怎樣工作

B. B. 高里德 著

鄒渭賢 吳怡 譯



人民交通出版社

21
62

汽車怎樣工作

B. B. 高里德著

鄒渭賢 吳怡譯

人民交通出版社

本書用通俗的形式敘述了汽車和它的機構的工作原理，并且还引述了汽車的各个機構在工作时所發生的物理过程的說明。

立体的簡圖只是用來說明这些機構的工作原理，而不是它們構造上的各种形狀。

本書的第二版有了一些增添（加入了汽車的簡史，車身的一章等）和引入了一些在駕駛員中央俱樂部對本書討論的材料的基础上的修正和改变。

本書可供研究汽車工作的各方面的讀者使用。

書號：15044·4113

汽車怎樣工作

Б. В. ГОЛЬД

КАК РАБОТАЕТ АВТОМОБИЛЬ

МАШИЗ

МОСКВА 1955

本書根據蘇聯國立機器制造書籍出版社 1955 年莫斯科版本譯出

鄒渭賢 吳怡譯

人民交通出版社出版

北京安定門外和平里

新華書店發行

上海市印刷公司印刷

1956年9月上海第一版 1956年9月上海第一次印刷

開本：850×1169 $\frac{1}{32}$

印張：6 $\frac{15}{16}$ 彩色道林紙插圖 8 張

全書 182000 字

印數 1—13100 冊

定價：(9) 1.20 元

上海市書刊出版業營業許可証出字第零陸號

序 言

在我國的技術文獻中，有不少的書籍是專門敘述汽車的構造的。其中有供小學生用的通俗讀物，有供高等汽車專科學校學生用的所謂《詳明教程》，也有供駕駛員和汽車愛好者用的讀本。

在這些書籍中，對汽車的構造，一般是首先扼要地闡明某些一個機構的用途及其工作原理，然後再敘述它們的各種不同的構造形式；而機構工作過程的本質在大多數場合下仍然未加說明。

有時認為，既然書的目的是要教會讀者使用一定型式的汽車（駕駛員讀本），那末，對工作過程作深入研究是多余的；另外一種理由是，書籍是供熟知物理和化學基礎的讀者用的，而且他們還面臨着對未來汽車的詳細研究（詳明教程），其實，在物理和化學教程中很少遇到汽車領域內的例子，而在關於汽車的專門教程中，工作過程的物理方面有時又隱藏在方程式中。

本書主要是敘述汽車機構內的工作過程，其中還將引用與研究個別過程時有關的物理和化學現象的說明。作者抱定宗旨用通俗的方式來敘述，但對近代科學的任何現象，仍舊努力尽可能地給出明晰的概念，只是並不尋求數學的幫助。對汽車個別機構的結構最多只是給出概括性的簡圖而不談具體的構造。所以本書可以看作是汽車詳明教程中的引言。

在研究汽車機構中的工作過程時定會遇到各種現象：可燃混合氣的形成、它的燃燒、電解、電磁感應、彈性件的振動等等。本書主要是致力於這些現象的敘述。本書在第二版中考慮了莫斯科駕駛員中央俱樂部內廣泛討論時所提出的意見，新加了三章：“汽車簡史”、“汽油蒸汽和空氣混合氣的成分應該怎樣”和“車心”。

有幾章加以擴充，改善插圖，並且差不多本書的所有材料都安排得次序較為嚴格。

作者深深地感謝所有參加本書第一版討論的人們，以及他們親自提出的意見。

目 錄

序言

汽車簡史	1
汽車和道路間的相互作用	9
推動力	10
汽車發動機的功和功率	12
汽車發動機的功率消耗在那里	14
發動機	18
熱轉變為功	18
熱能和物質的組織	21
燃料在汽車發動機內的燃燒過程是怎樣進行的	28
發動機在四個冲程內的工作	30
發動機開始工作	33
工作容積、壓縮比和爆震	35
怎樣操縱氣門以及應該在什麼時候開啓和關閉氣門	37
汽車發動機為何制成多氣缸式	41
發動機內的摩擦和潤滑	46
發動機的潤滑系	50
發動機應該冷卻	56
發動機的有效功率和它的調整	63
汽化作用和燃料系	69
最簡單的汽化器	69

汽油蒸汽和空氣的混合氣的成分應該怎樣·····	72
濃的和稀的可燃混合氣·····	74
汽車汽化器的工作原理·····	78
混合氣在從汽化器到發動機氣缸的路程中發生了什 麼變化·····	82
汽化器的起動裝置·····	86
發動機的燃料系統·····	87

电气設備·····94

電場和電流·····	94
電解和蓄電池的工作·····	100
放電和火花塞的工作·····	107
電磁感應和點火線圈的工作·····	109
汽車發動機的點火系統·····	117
什麼時候應該點燃發動機氣缸內的工作混合氣·····	122
發電機和始動機·····	125

底盤·····133

轉動力矩和傳動比·····	133
發動機軸怎樣和汽車的驅動輪連接起來·····	138
汽車的變速器是怎樣構成的·····	143
當在汽車行駛中換檔時齒輪將會發生些什麼情形·····	151
離合器的構造·····	153
為什麼變速器和汽車的后軸不能用整體的軸連接起來·····	158
汽車在轉彎時的運動和差速器的構造·····	161
汽車的前軸和后軸有何不同·····	165
轉向機構的構造·····	168
汽車懸挂裝置的工作·····	172
避震器的工作原理·····	181
什麼是汽車的車輪和輪胎·····	184

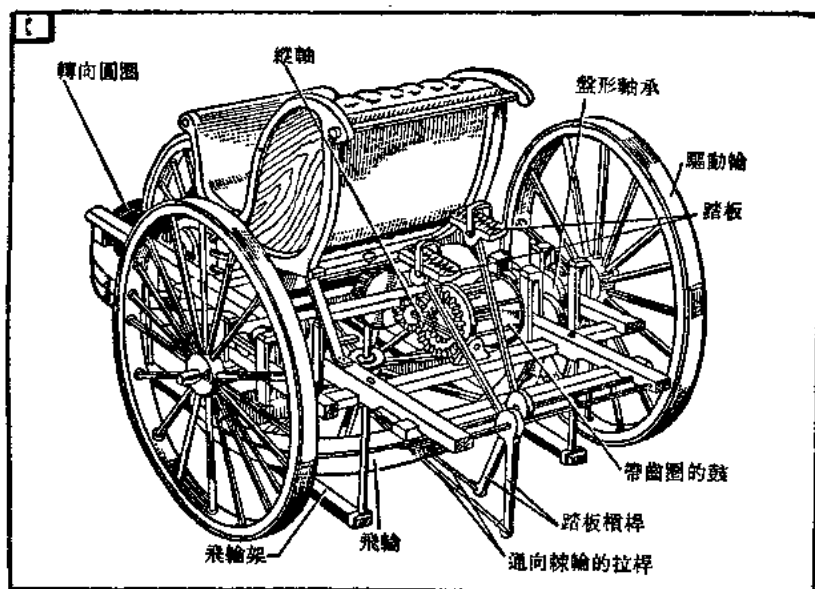
制动力和最簡單的制动器的構造·····	187
液力傳動的制动器·····	192
車身·····	201
結語·····	209
應該怎樣駕駛汽車·····	209
汽車的某些特性故障·····	211

汽車簡史

汽車的歷史可以从自动車的發展开始，那时自动車的車輪是藉人力驅動的。在這一場合下，應該記起俄羅斯技師沙蘇連闊夫和古利賓的名字。第一輛自行車是在1751年建成的，即距今200年前，第二輛經過改進的自动車是在1791年建成的（圖1）。農奴站在自动車座位的後面，踏動踏板，就使重大的飛輪轉動，並經過一系列的機構而和自动車的驅動輪相連接。要使自动車能够完成長距離的行駛，必須節約人力。因此古利賓在踏板到飛輪的傳動機構中安裝了單向棘輪機構（俗稱飛）。現在單向棘輪機構已經在所有的腳踏車上採用。騎車人在停止踏動踏板時，腳踏車可以依靠慣性繼續滾動。古利賓的自动車也能够這樣依靠慣性滾動，因而就有可能使農奴休息。重大的飛輪能够長久地依靠慣性轉動，因而也促成這點，此外，它還能保證自动車的行駛平穩。為了減少自动車機構中的損失，古利賓不是把輪軸安放在簡單的軸壳中，像大車上的那樣，而是放在有木質軸承的軸壳中。

動力自飛輪的垂直軸傳至自动車的縱軸，然後傳至緊固在驅動輪軸上的鼓。

自动車應該能克服坡度，並且有時要在艱難的道路上行駛，例如砂粒或泥濘的道路。為此，古利賓發明了三級變速器：在縱軸上，有一驅動齒輪可以沿縱軸移動，它可以和刻在鼓的一端的三個齒圈相嚙合。當上坡或在艱難的道路上行駛時，移動縱軸上的齒輪，使其和最外面的齒圈相嚙合。當人繼續以同樣的力均勻地踏動踏板時，自动車開始緩慢地行進；但是在驅動輪上的力則相應地增加，這是為了克服道路的艱難路段所必需的。當上坡終了時，縱軸上的齒輪可以重新和二個內齒圈中的任一齒圈相嚙合。這時，自动車開始在良好的道路上迅速地行駛。



前輪緊固在轉向圓圈上。駕駛自動車的人可以轉動連着前輪的轉向圓圈而自動車即行向右或向左轉向。

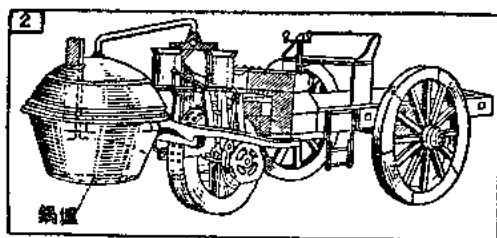
我們這樣詳細地說明古利賓的自動車，是為了指出，這一自動車理應被認為是現代汽車的原始模型。

假使汽車的歷史從蒸汽汽車開始，那末應該記住波爾楚諾夫的名字，他在1763年設計了自己的萬能的「火力」蒸汽機。

法國工程師居聶尤知道了波爾楚諾夫的發明，在1796年把同樣的、只是尺寸小一些的蒸汽機裝在他自己的第一輛蒸汽汽車上

(圖2)。居聶尤蒸汽汽車專門用來作為炮兵牽引車。

世界上第一輛裝有內燃機的汽車是1885年在德國制成的。



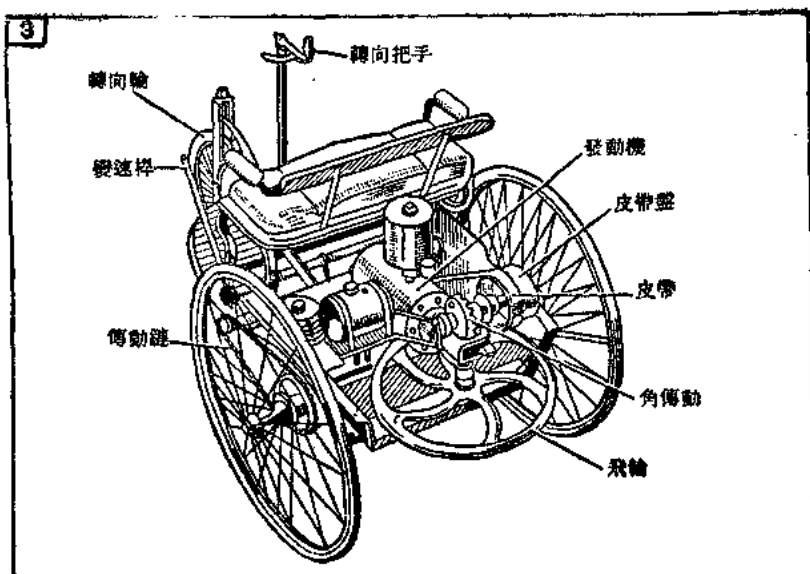


圖 3 所示是第一輛朋馳汽車。很有趣，這一汽車按其構造來說，和古利賓的自動車十分相似。

二十世紀初期，在俄羅斯的某些工廠中曾經建造了一些汽車，但可惜的是，既沒有這些汽車的圖樣，也沒有俄國設計師的名字傳達到我們。大家都知道，在里加的列特聶爾汽車工廠在 1901 年就已開始裝配汽車，並且在國際展覽會上獲得了高等獎賞。

在俄國，成批地出產汽車是在里加的俄羅斯-波羅的車身工廠內開始的。俄羅斯-波羅的工廠在 1910~1912 年間曾建造了 120 輛輕便汽車，而在 1913~1914 年間則為 240 輛。

圖 4 所示是俄羅斯-波羅的工廠的輕便汽車。

在第一次世界大戰開始時，在俄國總共有一萬輛汽車，其中載重汽車約為二千輛。因此，沙皇俄羅斯時的汽車總額主要是由外國的輕便汽車所組成，並且車型極其複雜。每一車型平均只有 4 輛汽車。這當然使汽車的運行及其修理十分困難。應該說明，這時俄羅斯-波羅的工廠被迫迎合着有錢的顧客的要求。為了使他們喜歡，只得改變每一汽車的外貌和設備，這就妨礙了安排大

量生產。其中《羅索-巴耳特》汽車的構造在那時候是極其完善的。應該提起，在1923年的全蘇競賽中，戰前的《羅索-巴耳特》汽車在節約燃料和經久耐用方面的指標上勝過了那時最新的福特汽車等。

在第一次世界大戰期間，由各種車型組成的所有汽車很快地變得不中用了，而俄羅斯-波羅的工廠又不得不撤退，它完全中斷了汽車的生產。

第一次世界大戰期間在俄羅斯曾經開始建立汽車工廠，但並未建成。其中最大的是在莫斯科的阿莫工廠，從前的企業主把它設計成專門生產一噸半的《菲阿特》載重汽車，設計產量約為每年2千輛，在革命開始時，這一工廠只有建成了一半。因此蘇維埃俄國並沒有從沙皇俄國接受到任何遺傳下來的汽車工業基礎。

考慮到汽車工業對年青的社會主義國家的意義，弗·依·列寧在1921年曾經說過：在蘇維埃俄國在三年後，最遲不超過五年，就應該開始生產汽車。

我們將要指出蘇維埃汽車工業發展中的主要階段和引用某些能表示這一發展的特徵的數字。

弗·依·列寧的指示已經被變為現實，在1924年11月1日，阿莫工廠開始出產一噸半的載重汽車——阿莫-Φ-15（圖5）。

在1925年，雅羅斯拉夫斯基汽車工廠開始出產3噸載重汽車Я-3。在1928年，這一工廠改變為生產4噸載重汽車Я-4。

同在1928年，在莫斯科的斯巴達工廠開始出產小功率的輕便汽車《納米（HAMN）-1》，它的構造是由汽車與發動機科學院在勃利林格教授的領導下所製定的。

在1929年以前，所有的蘇維埃汽車工廠約出產了500輛載重汽車和幾百輛小功率的輕便汽車納米-1。

在1929年作出了要建造二個巨型工廠的決定：年產10萬輛汽車的高爾基城汽車廠（ГАЗ）（一噸半載重汽車和輕便汽車）和年產2萬5千輛汽車的斯大林汽車廠（ЗИС）（3噸載重汽車）。

同時規定要擴建雅羅斯拉夫斯基汽車工廠以生產五噸載重汽

車。

在1935年，斯大林汽車廠出產了3萬輛汽車，而工廠的設計產量是2萬5千輛一年。蘇維埃政府新的決定規定要把斯大林汽車廠的產量擴大到8萬輛汽車一年，而高爾基城的莫洛托夫汽車廠則為30萬輛汽車一年。早在1932年，蘇維埃汽車廠就供給國家2萬4千輛汽車，而在1938年，則為21萬1千輛。

因此，在七年中，蘇維埃汽車廠的生產量差不多增長至九倍。在1937年，蘇聯的載重汽車生產量占世界第二位。

在1938年，修理工廠基姆（КИМ）被擴建並且轉變為生產小功率的輕便汽車。至1941年中，這一工廠得以出產了近500輛小功率汽車基姆-10。斯大林汽車廠除了載重汽車以外，在衛國戰爭開始時，也在生產舒適的輕便汽車吉斯-101。

戰爭破壞了工業的和平發展。但是，即使在嚴重的戰爭歲月里，蘇聯汽車工業的發展並沒有停止。在1941年，當敵人臨近莫斯科時，在烏拉爾開始建造新的汽車工廠。在1942年初，開始制定吉斯-110型輕便汽車的結構。在戰爭期間，蘇聯的所有汽車工廠都在準備和試驗新的蘇維埃汽車的樣品。

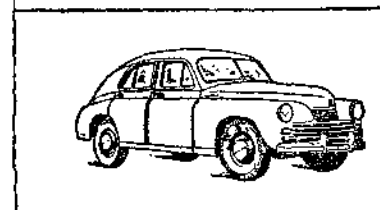
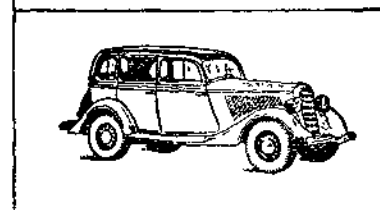
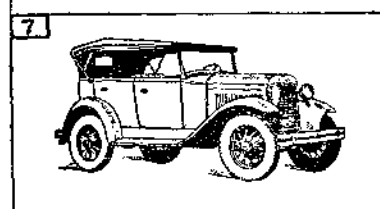
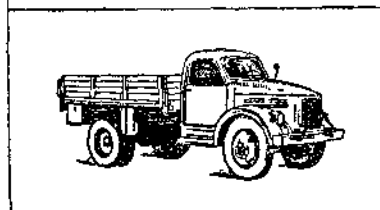
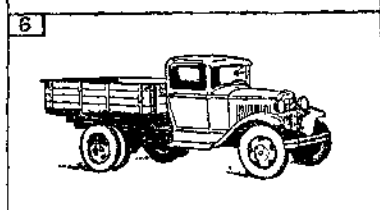
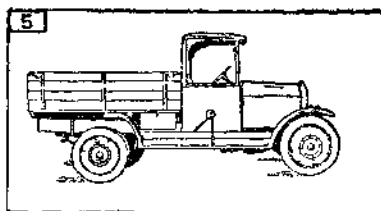
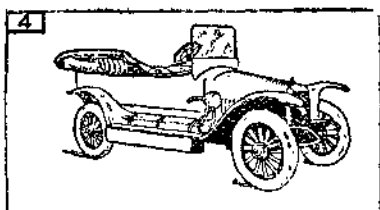
1945年夏，新的蘇維埃載重和輕便汽車的樣品被批准生產。

圖6所示是高爾基城的莫洛托夫汽車廠在戰前所出產的載重汽車格斯-AA型和這工廠目前所出產的載重汽車格斯-51型。

圖7所示是高爾基汽車廠輕便汽車的發展順序：從格斯-A（1932年）到吉姆（ЗИМ）（1950年）。圖8所示是並排在一起的戰前的大客車吉斯-16以及新型的廂車式的大客車吉斯-155。戰後，在明斯克、庫塔伊錫、爾沃夫等地展開了新的汽車工廠的建設，並且開始重建現有的工廠。

汽車工業在第四個五年計劃中，經歷了一個新的發展階段，不但汽車的出產急劇增加，而且還要過渡到多種的車型，以便能比較完全地以及多方面地滿足國民經濟的各種需要。

在有計劃的國民經濟下，大載重量的載重汽車的作用日益增長。為了減低運輸成本，只要在道路條件許可下，應該過渡到使

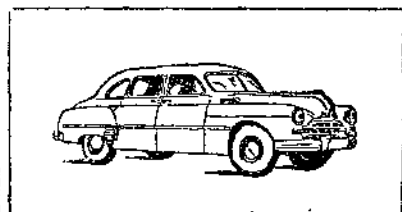


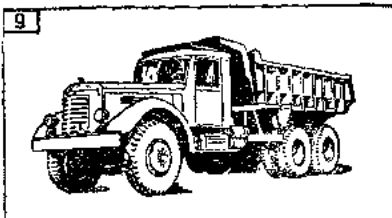
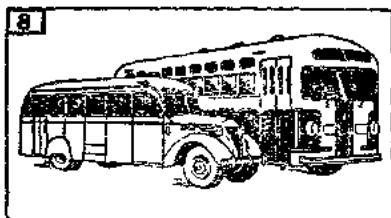
用大載重量的汽車以及汽車列車。大大地增加大型柴油載重汽車的生產——這是蘇聯共產黨第十九次代表大會的決議。

雅羅斯拉夫斯基汽車工廠所生產的 12 噸三軸自動傾卸汽車亞斯 (ЯАЗ) - 210E (圖 9)，現在正在巨大的建築工地上順利地工作着。明斯克工廠已經開始生產載重量最大的 25 噸自動傾卸車。圖 10 所示是這種自動傾卸車和載重量 4 噸的旅行車並列在一起，後者是在輕便汽車莫斯科人的底盤上製造成的。莫斯科人旅行車可以成功地為商業網和郵政運輸服務。

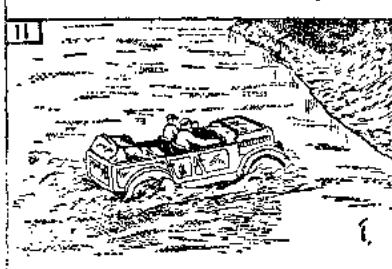
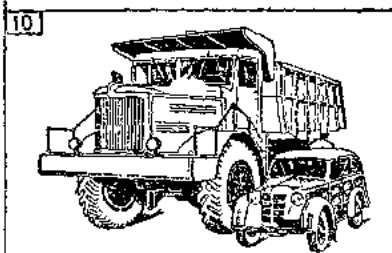
蘇聯的汽車工業同時還出產了某些所有車輪都能驅動的具有高度通過性的汽車。

這些汽車在幅員遼闊的蘇聯

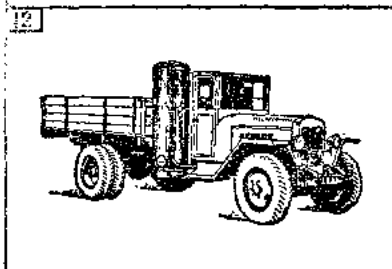




的某些地区里是没有其他工具能够代替的，因为在这些地区内直至现在还没有良好的道路，而汽车实际上只好在很坏的道路上进行工作。圖 11 所示是所有車輪都能驅動的格斯-69 型汽車在渡過淺灘。

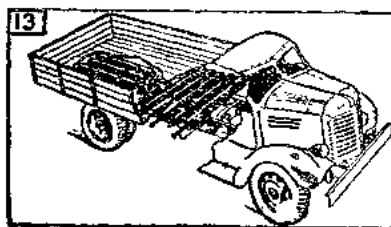
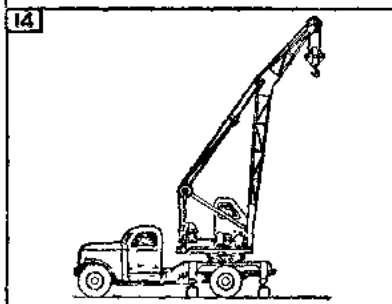


在我們的工厂里，除了主要型式的汽車之外，还出產着各种不同的变型汽車。为了要利用当地燃料和節約汽車運輸的汽油消耗，还出產着用木柴的煤气發生爐汽車（圖 12）和用天然煤气供应其發動机的煤气筒汽車（圖 13）。



擴大煤氣作為汽車燃料的利用——这是苏联共產党第十九次代表大會的決議。

在苏联的汽車上可以裝置特殊的設備，例如，能舉起重物的

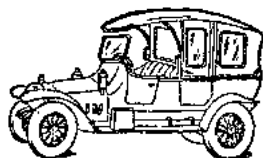


救火用吊車等。圖 14 所示是裝在某一載重汽車上的吊車。

雖然我們的工業出產了各種不同型式的汽車，但是它們還不能完全滿足我們的國民經濟在汽車運輸方面的各種需要。汽車和拖拉機工業部制定了蘇聯汽車生產的發展方針，它應該滿足國家的所有運輸需要。在遠景計劃中，汽車結構應該有統一性。這些汽車的各個機構都應該是統一的。例如，同一發動機，可以裝在五個座位的輕便汽車上，也可以裝在載重量小的載重汽車上、具有高度通過性的相應的汽車上以及不大的 12 座的大客車上。與此相似，一定大小的其他機構也可安裝在各種不同車型的汽車上。因此，蘇維埃工業只要製造最少數的機構型式（發動機、軸、轉向機等），就能出產所有需要的不同型式的汽車。

在我們巨大的國家內的行車條件，按氣候、地形、道路條件和其他特點來講都極其多種多樣的。使汽車的構造服從於運行的需要和使它更好地適應工作條件，這是我國汽車工業在最近將來的任務。

提高公用的汽車運輸在貨運和客運中的比重；改善汽車的利用並大大降低運輸成本，擴大汽車修理企業和汽車技術保養站網；在 5 年內增加城市間經常行駛的公共汽車路線的長度——這是蘇聯共產黨第十九次代表大會的決議。



汽車和道路間的相互作用

汽車的特点，例如和電車的不同之处，是在于汽車必須隨車攜帶供应其本身动力設備（發動机）的燃料儲備。

在汽車的發動机內，燃料的化学能按照需要而轉变为功。在電車和無軌電車上，則能量是从外面，即从中心电力站傳達給發動机^①的。

为了在道路上行駛，發動机必須使汽車的任何一根車軸的車輪旋轉。因此，在汽車上必須具有特殊的，連接發動机和車輪的傳动裝置，称为傳动機構。

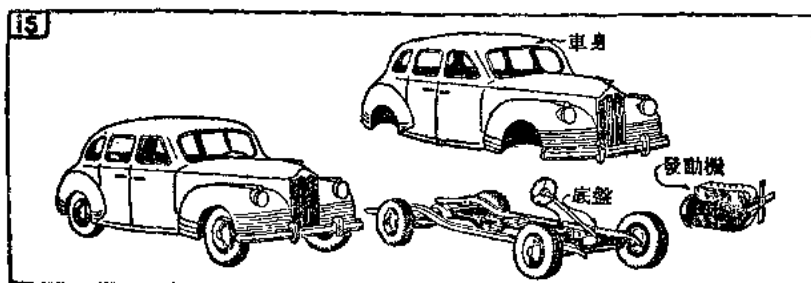
与發動机連接的汽車車輪称为驅動輪。

圖 15 所示是吉斯-110 型汽車。在这里，我們把汽車分成三个主要部分：發動机、底盤和車身，并且把車身和發動机取下。

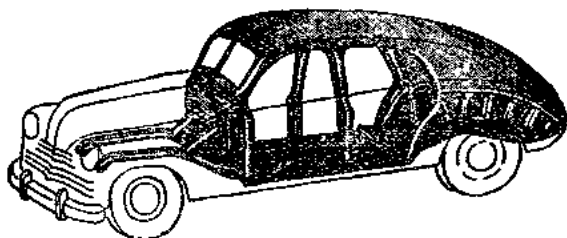
在某些場合下，把汽車分成这三个部分，实际上是不可能的。

例如，《勝利》牌輕便汽車的車身就不可能和底盤分开。傳动機構和發動机都直接緊固在車身的部件上。

这种型式的汽車称为帶架車身式的汽車（圖16）



① 電車及無軌電車上的發動机，即为驅動電車的电动机——譯註。



推 动 力

我們設想有一車輪被制動的汽車停放在水平的瀝青公路上，不論我們怎樣用力地用肩膀去推汽車車身的後壁，我們總是不能推動汽車，即使是幾個人一起來推，也推它不動。

把汽車車輪的制動鬆開，假使現在再從後面來推汽車的車身，那末，推動汽車就不困難了。而當汽車車輪開始沿道路滾動時，則要使它保持一定的速度運動就很容易了。為了要使汽車在水平的道路上保持緩慢地行駛，主要是必須克服汽車車輪在道路上的滾動摩擦。因此，必須用一定的力來推汽車。

要使汽車在制動情況下，也就是車輪不轉的情況下，在道路上移動，就必須克服滑動摩擦。因此，如以前所講的那樣，只得用遠為巨大的力來推汽車。我們可以看出，在開始滑動的一剎那時的摩擦要較已經滑動時的摩擦為大；誠如所謂靜摩擦大於滑動摩擦。

對乾的瀝青道路來說，滑動摩擦至少大於滾動摩擦 30 倍。

《勝利》牌汽車連駕駛人在內約重 1400 公斤。要使它瀝青道路上緩慢地滾動，應該用大約 30 公斤的力來推它。而在相同的道路上，當車輪被制動時，就需要大約 900 公斤的力來推動它。假使道路上復有冰層，那末滑動摩擦就降低至差不多為原有的六分之一，而需要用以克服滑動摩擦的力亦就從 900 降低到 150 公斤。這時，滾動摩擦差不多不變，也就是說要使《勝利》牌汽車在