

87372
S5ZQ
1

中等专业学校試用教材

汽车构造

(上册)

山东交通专科学校 編



人民交通出版社

汽车构造

(上册)

(汽车技术使用与修理专业用)

山东交通专科学校 編

人民交通出版社

本書共分上下二冊，主要敘述汽車的構造、工作原理以及簡要的結構分析。上冊主要內容有：汽車的發動機及緩動機的供應（燃料）系統等；下冊的主要內容有：汽車的傳力機構、行路機構、控制機構以及汽車的一般布置等。

本書由山東交通專科學校編寫。

本書作為中等專業學校“汽車技術使用與修理”專業試用教材，亦可供有關專業人員工作或業餘學習的參考。

希望使用本書的單位及個人多多提出改進意見，逕寄山東交通專科學校，以便再版時修改。

目 录

第一篇 总 論

第一章 緒言	4
第二章 汽車的主要类型	7
第三章 汽車的一般构造	8
第四章 汽車的主要技术特性	11

第二篇 发 动 机

第一章 发动机的一般构造与运行概況	14
第一节 汽車用发动机	14
第二节 发动机的一般构造与运行	15
第二章 发动机的工作过程	16
第一节 基本概念和定义	16
第二节 发动机的工作过程	19
第三章 发动机的曲柄-連杆机构	31
第一节 气缸与气缸体	31
第二节 气缸盖与燃烧室	35
第三节 活塞	36
第四节 活塞环	45
第五节 活塞銷	50
第六节 連杆	53
第七节 曲軸	57
第八节 減振器	73
第九节 飞輪	76

第十节 曲軸箱与发动机支撐	79
第四章 发动机的配气机构	84
第一节 配气机构的一般构造	84
第二节 气門式配气机构的机件	88
第五章 发动机的冷却系	104
第一节 发动机冷却系的作用	104
第二节 水冷却系統的工作情况	105
第三节 水冷却系机件的构造和工作情况	108
第四节 气冷却系的构造和工作情况	127
第六章 发动机的潤滑系	129
第一节 发动机潤滑系統的作用	129
第二节 潤滑系的一般构造和工作情况	131
第三节 潤滑系机件的构造	138
第四节 曲軸箱的通风装置	149

第三篇 发动机的供应系統

第一章 汽化器式发动机供应系統	153
第一节 汽化器式发动机供应系統的組成	153
第二节 燃料和空气的供应部份	154
第三节 可燃混合气的准备部份——汽化器	164
第四节 汽化器的操作	203
第五节 发动机最大轉速限制器	205
第六节 可燃混合气的供給及废气的排出	209
第二章 柴油发动机的供应系統	214
第一节 柴油发动机供应系統的組成	214
第二节 柴油机燃烧过程的概念和混合气的形成	216
第三节 柴油发动机的构造特点	219
第四节 高压噴油泵	229
第五节 噴油咀	242

第六节	輸油泵	247
第七节	压燃式发动机的始动	249
第三章	煤气发动机的供应系統	251
第一节	煤气发生炉及其使用燃料	252
第二节	煤气发生的一般原理	255
第三节	煤气发生炉的一般构造	260
第四节	典型煤气发生炉的构造	270
第五节	煤气的滤清和冷却	275
第六节	煤气发动机燃料供应系統的附属設備	280
第七节	汽油发动机改装为煤气发动机	281
第八节	煤气发生炉在汽車上的安装	282
第九节	瓶儲煤气装置	283

第一篇 总 論

第一章 緒 言

交通運輸是国民經济中必不可缺少的組成部分。交通運輸事业的发达与否将直接影响社会主义經济建設的速度和国民經济的发展。

公路和鉄路運輸組成了国家的陆上交通運輸体系。而汽車則是公路運輸中現代化的亦是最主要的運輸工具。由于汽車運輸具有机动、灵活、快速等特点，不但在短途運輸客貨集散中显示其优越性，而且在鉄路和水运不发达的地区更是交通運輸的重要工具。

由于汽車还可以裝置各种特殊設備，以进行特种作业或運輸特种貨物，因而汽車不仅在专业運輸中成为必不可少的主要工具，同时在国民經济各項建設中，在国防建設中，以及在日常生活中亦得到更广泛的应用。

我国地大人众，在宏伟的社会主义建設中汽車的需要愈来愈多，因而建立和发展我国的汽車工业将具有重大意义。

現代汽車的成就是世界各国劳动人民数千年来运用集体智慧和辛勤劳动的成果，它是由简单的人力或畜力車輛逐步創造和发展的結果。

攷古学者发现，远在夏朝的陶器上已有車輛的图紋。春秋时代不仅把車輛当作交通工具，还作为一种战争利器——战車。

人們在使用車輛的过程中，试图創造一种不用人力或畜力

拖动的自动車輛为时甚早，并在这一方面付出了不少的劳动。1791年俄国古利宾創造的“自动車”即已具有与現代汽車机件相似的飞輪、齿輪变速器、机械制动器和滾柱軸承等等。亦因为这样，在十八世紀末叶已具备了汽車制造的基础，仅缺少可以代替人力或畜力的动力装置而已。

随着蒸汽机的出現，給汽車制造創造了有利的条件。人們在十八世紀末叶和十九世紀前半世紀設計和制造了多种不同的蒸汽发动机汽車，但由于它的笨重、不灵活，以及行駛时的震动等缺点，使这种汽車逐漸被发展成为在鉄軌上行駛的蒸汽火車。

十九世紀末叶，由于較蒸汽机輕便灵巧的內燃机的出現，在1885年出現了第一輛用內燃机驅動的三輪汽車，这就是現代所用汽車的开始。

勤劳智慧的中国劳动人民，对原动力机械和传动机械的发展，曾作出了巨大的貢獻。例如，三国时代的馬鈞創造的指南車上已利用了复杂的齿輪传动，更值得特別提出的是其中还应用了差速齿輪。在公元400年左右，晋代創造了用复式齿輪系传动的“記里鼓車”。这种車有二层，并有木人；每行一里，下层击鼓；行十里，上层击鐃，用来測定里程。其他如飞輪、凸輪和軸承等，我国亦很早已有发明。

我国虽然在創造車輛的历史上是最早最发达的国家，但由于长期的封建統治，特別是近百年来帝国主义的侵略压迫和官僚資本主义的殘酷剝削，阻碍了科学技术的发展。

解放前，我国根本沒有汽車工业，仅有一些不能独立的、規模极小的汽車配件厂和修理厂。那时，我們使用的汽車全都靠国外輸入。

解放后，党和政府非常重視建立自己的汽車工业。1953年

7月創建了汽車工業基地——長春第一汽車制造廠。1956年3月就誕生了第一輛國產解放牌CA-10型4噸載貨汽車，結束了我國不能制造汽車的歷史。

1958年，在黨的總路綫、大躍進、人民公社三面紅旗的光輝照耀下，汽車工業亦和其他社會主義建設事業一樣，一日千里，飛躍前進。第一汽車制造廠通過轟轟烈烈的群眾性技術革新和技術革命運動，在不增加廠房、設備和人力的條件下大大地提高了生產能力，並改變了過去的單一品種生產，現在不僅能生產解放牌載貨汽車，同時亦能生產三軸越野車、自卸車、洒水車、煤氣車等變型汽車。此外，還試制成功了東風牌小客車和紅旗牌高級小客車。與此同時，南京、上海等地亦開始制造汽車。到目前為止，已進行成批生產的即有躍進牌、交通牌等載貨汽車。

我國汽車工業雖然還很年輕，但在某些方面已具備了一定高度的技術水平。例如，紅旗牌高級小客車，車上採用了高級現代化的設備，如液力自動變扭器、液力轉向助力機構和其他很多自動裝置，最高車速達到每小時185公里。

以上這些都說明了我國汽車工業具有無限的光輝前途，亦進一步說明了社會主義制度的無比優越性，更証明了三面紅旗的完全正確。目前我國汽車工業正和其他工業一樣，本着調整、鞏固、充實、提高的方針在提高產品質量，增加產品品種方面，進行着巨大的工作。我們深信，在不長的時間內，我國的汽車工業定會有更大的發展。

第二章 汽車的主要类型

所有汽車，可根据它的用途以及所采用的发动机类型来分类。根据汽車的用途可分为两大类：一类是运送旅客或貨物的运输汽車；另一类是为了完成某种生产作业的各种生产作业专用汽車(如救火汽車、洒水汽車、起重汽車等等)。而根据所采用的发动机类型，又可分为采用內燃机的內燃机汽車，采用蒸汽机的蒸汽汽車以及采用电动机的电汽車，而在內燃机汽車中，又因为所用燃料的不同，可分为用汽油作燃料的汽油汽車，用柴油作燃料的柴油汽車，以及用可燃性气体作燃料的煤气汽車。

在运输用汽車中，由于运输对象的不同又可分为輕便汽車、公共汽車、載重汽車及专用运输車等四种类型。

輕便汽車——它是为了个别的运送旅客，这类汽車的本身备有2~8个座位。这类汽車由于所采用的发动机工作容积(升量)不同，又可分为小升量汽車(发动机工作容积在2升以下)、中升量汽車(发动机工作容积在2~4升)和大升量汽車(发动机工作容积在4升以上)。

在輕便汽車中，还有一种为了降低制造成本及减少运输費用的微型汽車。这种汽車，它的发动机工作容积一般是在600厘米³以下，它的結構亦往往特別簡化。

公共汽車——它是为了成批的运送旅客，这类汽車可以按容量(客座数)和用途来分类。公共汽車根据容量可分为20客座以下的小容量公共汽車，20~30客座的中容量公共汽車和30客座以上的大容量公共汽車。根据它的用途又可分为市内公共汽車，长途公共汽車和专用公共汽車(游覽用，学校用等等)等三类。

載重汽車——載重汽車一般根据額定載重量來分類，所謂額定載重量，是指汽車在良好道路上最大的許可載重量，一般以噸來計算。根据額定載重量，載重汽車可分為小載重量車（2.5噸以下），中等載重量車（2.5～5噸）和大載重量車（5噸以上）三種。

專用運輸車——它是為了運送某種特殊貨物或完成某種特殊運輸需要而具有特殊裝備的運輸用汽車，我們常見的油罐車、救護車、冷藏車等等即屬於這一類。

目前絕大部分運輸用汽車採用了內燃機作發動機，亦是說：絕大多數的運輸用汽車是內燃機汽車。本書下列各章僅將這一類汽車作為討論對象。

第三章 汽車的一般構造

汽車的類型式樣雖然很多，但它們的基本組成是一致的，它是由發動機、底盤和車身三大部分所組成（圖I-1）。

一、車身

車身裝在汽車底盤的車架14上，它是用來裝載駕駛員、乘客或貨物。由於汽車使用性質的不同，汽車可以裝用各種不同式樣的車身。

二、發動機

發動機是推動汽車前進所需動力的泉源。絕大部分的汽車將發動機安裝在車架14的前部，但亦有一些汽車將發動機安裝在車架的後部或其他位置。

三、底盤

底盤是汽車的基礎，它包括：1)將發動機的動力傳到主動車輪的機件——傳力機構；2)支承汽車所有其它機件并使汽車

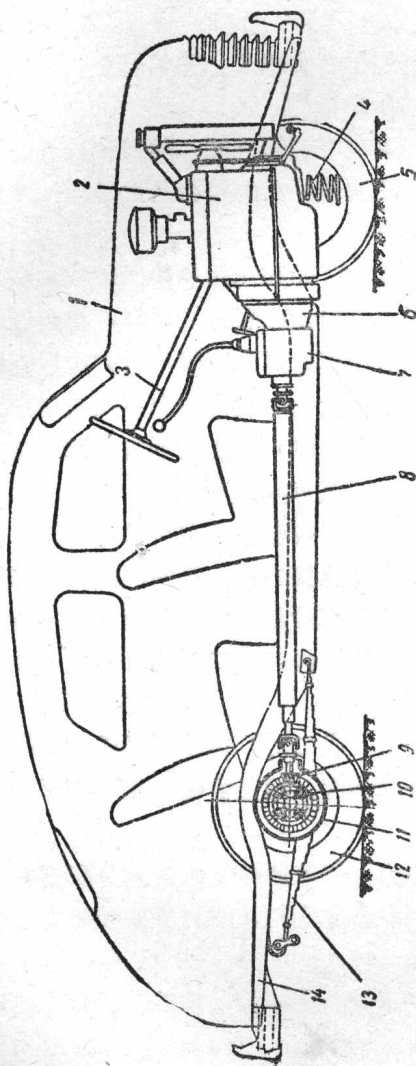


图 I-1 汽车的构造

1-车身; 2-发动机; 3-转向机; 4-前弹簧; 5-前轴; 6-离合器; 7-变速箱; 8-传动轴; 9-主减速齿轮; 10-差速器; 11-后桥壳; 12-后轴; 13-后弹簧; 14-车架

在道路上行走的机件——行路机构；3)使汽車轉向和制动的机件——控制机构。

1)传力机构：它包括离合器6、变速箱7、传动軸8、主降速器9、差速器10和半軸等。

离合器位于发动机与变速箱之間，随着駕駛員的操縱离合器，可以使发动机与变速箱平滑的接合传送动力，亦可以使二者分开切断动力的传出。

变速箱是由一个共同外壳和几組齿輪所組成。根据駕駛員的操縱，可以使不同的齿輪相互嚙合。这样，可以在发动机功率不变的情况下，使主动車輪得到不同牵引力，以克服不同情况下的車輛行駛阻力；在发动机旋轉方向不变的情况下，改变車輛的行駛方向（順車或倒車）；使发动机空轉而动力不传至主动車輪（发动机空轉而汽車停止）。

传动軸是用来将变速箱传出的动力传给主降速器。由于主降速器是装在与車架弹性連接的后桥壳內，而变速箱則刚性的固定在車架上。这样，在車輪跳动时，变速箱与主降速器之間将发生相对的位移，因此，传动軸二头連有万向节和伸縮套，以保証任何情况下的传动。

主降速器是由一对（或二对）齿輪所組成。它的作用是将传动軸传来的动力降低速度、增加旋轉力矩并轉变 90° 方向传给差速器。

差速器的作用是将主降速器传来的动力分配到左右二个半軸上，更主要的是在汽車轉向时，能自动的使二个半軸发生不同的轉速。

半軸是用来連接差速器和車輪，使差速器传来的动力轉动车輪，使汽車前进。

2)行路机构：它包括車架14、前后桥、前后悬挂4、13以

及車輪 5、12 等。

車架是汽車的基體，汽車的車身、發動機以及全部機構都安裝在車架上。有些汽車將車架和車身合而為一，稱為無車架汽車。

前後橋是為了將車架和安裝在它上面的機構裝置的重量以及車身、負載等重量傳給車輪，亦將車輪的推力傳給車架。

前後懸挂的主要作用是將車架和前後橋彈性的連接起來，以減少行駛時汽車的振動。

車輪包括裝有氣體的輪胎，它承受汽車全部的負重。

3) 控制機構：它包括二組獨立的系統：轉向系和制動系。

轉向系包括轉向機以及與它相連的杠杆。通過駕駛員的操縱，能使轉向車輪改變位置，從而達到汽車轉向的目的。

制動系在汽車上一般有二套獨立的裝置，一套安裝在變速箱與傳動軸間；另一套安裝在車輪上。通過駕駛員用手或腳操縱，能使傳動軸或車輪停止或降低轉動，從而達到使汽車停止或減速的目的。

第四章 汽車的主要技術特性

為了說明汽車的主要技術性能，除了所裝用發動機的類型和特性外，經常用下列數據表示：

1) 本身重量：汽車完全裝備好的重量，它除了包括發動機、底盤和車身的重量外，還包括燃料、潤滑油、水、隨車工具和備用車輪的重量，但不包括駕駛員、乘客和貨物的重量。

2) 乘載量：汽車在有路面道路行駛時的最大額定裝載量。在載重車一般用噸計，在輕便汽車和公共汽車以客座或乘客數計。

3)总重：本身重量和乘載量之和。

4)汽車的外廓尺寸：汽車的最高、最长、最寬以及前伸、后伸等尺寸(图 I-2)。

(1)最长尺寸 L ——汽車长度方向的二极端点間的距离；

(2)最寬尺寸 S ——汽車寬度方向的二极端点間的距离；

(3)最高尺寸 H ——汽車最高点至地面間的距离；

(4)前伸 A_1 ——汽車最前端至前軸中心的距离；

(5)后伸 A_2 ——汽車最后端至后軸中心的距离；

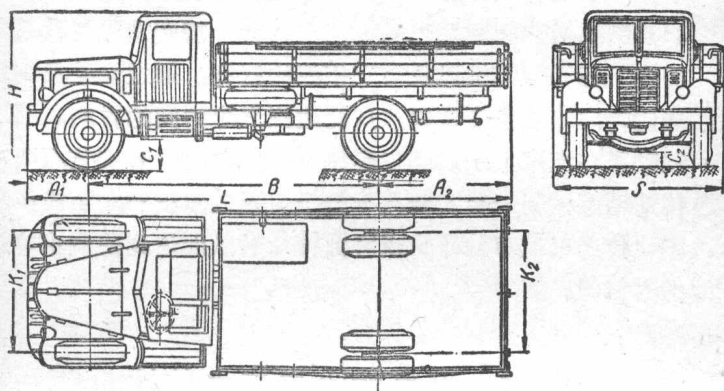


图 I-2 汽車主要尺寸

(6)接近角——汽車最前端最低处和前輪着地点間的联綫与地平面所成的角度；

(7)离去角——汽車最后端最低处和后輪着地点間的联綫与地平面所成的角度；

(8)轉向半径——汽車迴轉时，轉向中心到汽車外車輪輪胎对称平面間的最小距离。

5)車桥数及主动桥数：汽車的車桥数和其中的主动桥数通

常以 2×1 、 3×3 、 2×2 等表示。其中前数代表桥数，后数代表其中主动桥数，如 2×1 为单桥主动的二桥汽车。亦有用车轴数和主动轴数表示，如 4×2 、 4×4 、 6×6 等等。

6) 轴距 B ：汽车前轴中心至后轴中心间的距离，如为三轴汽车，则为汽车前轴中心至二后轴中心间的距离。

7) 轮距：同一桥左右轮胎胎面中心线间的距离 (K_1)，如为双轮胎时，为同一桥一端二轮胎间中心至另一端二轮胎中心间的距离 (K_2)。

8) 地隙：在汽车满载时，汽车最低点至地面的距离 (C_1 或 C_2)。

第二篇 發 动 机

第一章 发动机的一般构造与运行概况

第一节 汽車用发动机

凡将任何一种“能”轉变为机械能的机器，称为发动机。按轉变“能”的形式不同，可将发动机区分为热力的、电力的、水力的等等。

现代汽車所采用的发动机，絕大部分属于热力的发动机。在这种发动机中，机械能是依靠燃料在燃烧时所放出的热能轉变而获得的。

在热力的发动机中，燃料的燃烧有在发动机内部进行的，亦有在发动机外部进行的。前者称为內燃机，而后者称为外燃机（如蒸气机）。在內燃机中，又因为发生动力主要机件的运动方法不同，可大別为往复运动的活塞式內燃机和迴轉运动的渦輪式內燃机等。現代汽車的发动机，絕大部分采用了活塞式內燃机。

在活塞式內燃机中，由于燃料的点燃方法不同，又可分为二种主要的类型：（1）强制点火的发动机——汽化器式发动机、煤气机以及其它可燃性气体发动机；（2）压縮点火的发动机——柴油发动机。

汽化器式发动机使用輕質液体燃料——汽油、酒精、苯等；煤气发动机使用压縮或液化的瓶儲煤气（或其他可燃性气体），