

中等專業學校試用教材

汽车修理

(上册)

西安公路学院
山东交通专科学校 編
成都交通机械学校



人民交通出版社

中等專業學校試用教材

汽車修理

(上 冊)

(汽車修理專業用)

西安公路學院
山東交通專科學校 編
成都交通機械學校

人民交通出版社

15.91214
6.6A-2

中等专业学校試用教材

汽車修理

(上册)

西安公路学院

山东交通专科学校 編

成都交通机械学校

*

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版业营业許可証出字第〇〇六号

新华书店北京发行所发行 全国新华书店經售

人民交通出版社印刷厂印刷

*

1961年12月北京第一版

1962年4月北京第三次印刷

开本: 787×1092₃₂

印張: 7号張 插頁1

全書: 169,000字

印数: 4,651—8,700册

統一書号: 15044·4374

定价(10): 1.00元

本書分上下兩冊出版，主要內容包括汽車零件、汽車發動機和汽車底盤、汽車車身的修理，汽車修理企業的設計。其中上冊的主要內容有：汽車修理的基礎知識和汽車零件的修復方法。

本書作為中等專業學校汽車修理專業的試用教材，亦可供交通部門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或個人，多多提出改進意見，並逕寄西安公路學院，以便再版時修改。

目 录

緒 言

第一篇 总 論

第一章 汽車修理的基础知識.....	(4)
§ 1-1-1 汽車的組成.....	(4)
§ 1-1-2 故障的概念.....	(5)
§ 1-1-3 零件的摩擦与磨損.....	(7)
§ 1-1-4 零件的磨損特性.....	(11)
第二章 汽車的計劃預防修理制度.....	(13)
§ 1-2-1 計劃預防修理制度的实質.....	(13)
§ 1-2-2 汽車修理的类别及其划分.....	(14)
§ 1-2-3 汽車修理工作量的核算.....	(16)
第三章 汽車大中修的組織方法.....	(18)
§ 1-3-1 汽車大中修的組織方法.....	(18)
§ 1-3-2 汽車修理的工艺过程.....	(20)
§ 1-3-3 我国現阶段組織汽車修理生产 的一般情况和快速修理法簡介...	(24)
§ 1-3-4 总成互换修理法的执行.....	(29)

第二篇 零件的修复方法

第一章 損伤零件修复方法的分类.....	(34)
第二章 零件的机械加工修复法.....	(37)

§ 2-2-1	修理尺寸法.....	(37)
§ 2-2-2	附加零件法.....	(45)
§ 2-2-3	局部更换法.....	(48)
§ 2-2-4	轉向和翻轉修理法.....	(51)
第三章	零件的鉗工——机械加工修复法.....	(52)
§ 2-3-1	銼削和刮削法.....	(52)
§ 2-3-2	銑削和研磨法.....	(53)
§ 2-3-3	种釘法.....	(53)
§ 2-3-4	加装补釘法.....	(54)
第四章	零件的压力加工修复法.....	(56)
§ 2-4-1	零件压力加工修复法的基础知識.....	(57)
§ 2-4-2	零件的压力加工修复法.....	(61)
第五章	零件的钎焊修复法.....	(75)
§ 2-5-1	钎焊的一般知識.....	(75)
§ 2-5-2	軟焊料钎焊.....	(76)
§ 2-5-3	硬焊料钎焊.....	(77)
第六章	零件重新浇鑄抗磨合金修复法.....	(79)
§ 2-6-1	一般知識.....	(79)
§ 2-6-2	重新浇鑄巴氏合金.....	(86)
§ 2-6-3	重新浇鑄銅鉛合金.....	(93)
§ 2-6-4	軸承的机械加工.....	(96)
第七章	零件的堆焊与熔焊修复法.....	(98)
§ 2-7-1	气焊.....	(99)
§ 2-7-2	电弧焊.....	(113)
§ 2-7-3	机械化熔焊与堆焊.....	(126)
§ 2-7-4	对接焊.....	(129)

第八章 零件的电火花加工修复法	(135)
§ 2-8-1 电火花加工的一般原理.....	(135)
§ 2-8-2 电火花加工装置线路及工作过 程.....	(137)
§ 2-8-3 零件的电火花加工修复法.....	(139)
第九章 零件的金属喷镀修复法	(147)
§ 2-9-1 金属喷镀法的实质和在修理方 面的应用.....	(147)
§ 2-9-2 镀层的结构和性质.....	(149)
§ 2-9-3 金属喷镀设备的装置.....	(150)
§ 2-9-4 电喷镀设备.....	(152)
§ 2-9-5 气喷镀设备.....	(155)
§ 2-9-6 零件金属喷镀前的表面准备.....	(157)
§ 2-9-7 喷镀金属层.....	(161)
§ 2-9-8 喷镀后加工.....	(163)
§ 2-9-9 对金属喷镀修复法的评价.....	(165)
§ 2-9-10 金属喷镀的安全技术.....	(165)
第十章 零件的电镀修复法	(166)
§ 2-10-1 一般知识.....	(166)
§ 2-10-2 磨损零件的镀铬修复法.....	(171)
§ 2-10-3 磨损零件的镀铜修复法.....	(196)
§ 2-10-4 磨损零件的镀铜修复法.....	(207)
§ 2-10-5 无毒——快速镀铜法.....	(210)
§ 2-10-6 镀层质量检验方法.....	(212)
第十一章 零件的胶补修复法	(213)
§ 2-11-1 几种常用金属胶粘剂及有关材 料.....	(214)

§ 2-11-2	胶补工艺.....	(217)
§ 2-11-3	鋼与鋼的胶合.....	(218)
§ 2-11-4	金屬与非金屬零件的胶合.....	(219)
§ 2-11-5	气缸体与气缸盖裂紋填补修复 法.....	(220)
第十二章	损伤零件修复方法的合理选择.....	(222)
§ 2-12-1	损伤零件修复法选择的依据.....	(222)
§ 2-12-2	磨損零件修复方法的經濟、技 术评价举例.....	(223)
第十三章	零件修理路綫及工艺卡片的編制.....	(226)
§ 2-13-1	零件修理的路綫工艺.....	(227)
§ 2-13-2	零件修理路綫的組織原則.....	(228)
§ 2-13-3	零件修理路綫的編制程序.....	(235)
§ 2-13-4	零件修理工艺卡片的編制.....	(236)

目 录

緒 言

第一篇 总 論

第一章 汽車修理的基础知識.....	(4)
§ 1-1-1 汽車的組成.....	(4)
§ 1-1-2 故障的概念.....	(5)
§ 1-1-3 零件的摩擦与磨損.....	(7)
§ 1-1-4 零件的磨損特性.....	(11)
第二章 汽車的計劃預防修理制度.....	(13)
§ 1-2-1 計劃預防修理制度的實質.....	(13)
§ 1-2-2 汽車修理的类别及其划分.....	(14)
§ 1-2-3 汽車修理工作量的核算.....	(16)
第三章 汽車大中修的組織方法.....	(18)
§ 1-3-1 汽車大中修的組織方法.....	(18)
§ 1-3-2 汽車修理的工艺过程.....	(20)
§ 1-3-3 我国現阶段組織汽車修理生产 的一般情况和快速修理法簡介...	(24)
§ 1-3-4 总成互換修理法的执行.....	(29)

第二篇 零件的修复方法

第一章 损伤零件修复方法的分类.....	(34)
第二章 零件的机械加工修复法.....	(37)

的方法，以限制汽車修理工業的發展，因而造成社會財富的巨大浪費。在這種情況下，當然也就不可能有科學的汽車修理學的建立與發展。

解放前，在我國半封建半殖民地的社會里，汽車運輸事業和所有工農業生產一樣，處於十分落后的狀態。汽車修理生產技術水平落后，設備簡陋，組織經營腐敗，所謂汽車修理亦主要是用從國外進口的汽車配件來替換旧的零件而已，極少對汽車零件進行修理。新中國建立以來，在黨的正確領導下，汽車運輸業隨着工農業生產的發展有了迅速的發展，汽車修理業也隨之逐步建立與發展起來。首先，接收、整頓和修復了國民黨遺留下來的破旧的汽車，同時加強了對私營汽車運輸業和修理業的管理和改造。發展國民經濟的第一個五年計劃期間，在發展和壯大國營汽車運輸業的同時，各地先後改造、擴建和新建了一些新型的、設備完善的汽車修理廠，並且對私營汽車運輸業和修理業進行了全行業的社會主義改造，由於黨的正確領導，廣大職工群眾的積極努力，學習了蘇聯先進經驗，建立並貫徹了汽車的計劃預防保修制度，從而改進了企業的經營管理和提高了生產技術水平。

1958年以來，在黨的社會主義建設總路線、大躍進、人民公社三面紅旗的光輝照耀下，和大搞群眾運動的方針指導下，通過以“四化”為中心的技術革新與技術革命運動的開展，以及“兩參一改三結合”社會主義企業管理制度的實行，廣大職工群眾的勞動熱情和智慧得到了充分的發揮，使我國的汽車修理生產技術和生產組織有了飛躍的發展。零件修理方法有了進一步的改進和發展，擴大了零件修復範圍，修理操作的機械化、半機械化和檢驗儀表化程度的提高，促進了修理效率和質量，並且改善了勞動條件；特別由於汽車快速修理組織方法的

采用，使汽車修理的停歇時間大大縮短。所有这些，都有助于提高汽車运输生产和降低汽車运输成本，并且为进一步改善汽車修理工作打下了基础。

汽車修理学是中等技术专业学校汽車使用与修理专业的主要专业课程之一。按照培养目标的要求和本课程的任务，它包括总論、零件修理方法、汽車修理工艺和汽車修理企业設計等四个主要部分。

在“总論”中，主要介紹汽車修理的基础知識和汽車修理方面的基本理論知識，以及汽車修理制度、作业組織方法等。

“零件修理方法”，主要介紹損伤零件的修复方法及其基本理論，同时討論各种修理方法的合理选择。

“汽車修理工艺”以汽車的各个总成作为系統，研究总成及其主要零件常見損伤的造成原因、特征、以及它們的修理方法，同时进行必要的工艺分析。

“汽車修理企业設計”，介紹汽車修理企业設計的一般基本知識和工艺部分設計的基本方法。

为了使学生在获得一定的汽車修理理論知識的同时，掌握汽車修理的基本工艺操作技能，除理論教学外，学生还必须进行一定時間的汽車修理的专业生产劳动。

本教科書在編写过程中，尽可能反映了我国建国以来特别是大跃进以来汽車修理企业职工群众創造和采用的一些新的工艺方法和生产組織方法，并介紹了苏联等兄弟国家在汽車修理方面的新成就。但由于編写時間匆促，并且缺乏編写經驗，錯誤缺点一定不少，希望讀者多提批評和改进意見，以便再版时加以修改补充。

第一篇 总 論

第一章 汽車修理的基础知識

§ 1-1-1 汽車的組成

汽車是由几百种、几千个零件組成的，为了制造上的方便和使用中的經濟，零件与零件的組成，是根据：保养、調整、修理、更換等方面的需要，分成若干个單独的零件、合件、組合件及总成等装配單元。这些装配單元，各自具备一定的作用和配合关系。将所有的这些装配單元有机地組合起来，便成为一輛完整的汽車。

(1) 零件——汽車最基本的組成部分，它是不可拆卸的一个整体，根据零件本身性質，又可分为：按国家规定标准制成，各种机械可以通用的标准零件（如各种螺釘、垫圈等），和汽車——或某型汽車的專用零件（如活塞、气門、半軸等）。在装配合件、組合件或总成时，从某一个專用零件开始。这个專用零件又称为基础零件（如气缸体、变速箱壳等）。

(2) 合件——两个或两个以上零件装合成一体，起着單一零件作用的，称为合件（如带盖的連杆、成对的軸承襯瓦等）。凡在装配組合件或总成时，从某一个合件开始，那末，这个合件称为基础合件（如連襯套的泵壳、鑲有缸套的气缸体等）。

(3) 組零件——組零件是由几个零件或零件連成一体，零件与零件間有着相互运动关系，但尚不能起着单独完整的机构作用的装配單元（如活塞連杆組合、变速箱盖等）。

(4) 总成——总成是由若干个零件、零件或組零件連成一体，能单独起一定的机构作用的装配單元（如發动机总成、变速箱总成等）。由于总成在汽車上的工作性質，又可分：主要总成（如發动机总成、轉向机总成等）和輔助总成（如水泵总成、分电器总成等）。

在汽車的制造和修理中，只有每一个零件合乎施工圖的要求，每一个零件、組零件、总成以至汽車的装配合乎原設計的技术要求时，才能保証汽車应有的运行技术参数。

§ 1-1-2 故障的概念

凡組成汽車的某些零件、零件、組零件或总成中，由于各种原因不能符合原有技术标准，从而使汽車不能按原有工作特性工作时，即表明汽車有某种故障存在。如对發动机來說，按轉速为轉移的功率变化或加速性能与原有特性不符，單位燃料的消耗增加，以及發生敲击声、不正常噪音，甚至不能運轉等；对傳动系統來說，傳动效率的降低，工作中的噪声增大，發生高溫，甚至不能運轉等。造成这些故障的原因，亦即这些零件、零件、組零件或总成所以不符合原有技术标准的原因，除了由于零件的尺寸，技术要求配合关系等規定不当所造成的設計上的錯誤，以及零件在加工和装配过程中，違反技术要求所造成的制造或修理上的錯誤以外，主要是由于在使用中因長期運轉促使零件的磨損和疲劳，造成汽車运行技术参数的下降（即所謂汽車的“老化”）；以及因駕駛、保养不当，或未及時發現由于設計上、制造上的錯誤和使用中零件的磨損，任其

長期發展或轉變，因而使零件發生刮傷、變形、斷裂等嚴重損傷。這種故障，不但加速了汽車運行技術參數的加速下降，甚至造成汽車不能行駛。

零件的所以不能符合原有技術標準，表現在零件的損傷；而零件的損傷，一般可綜合為：零件的磨損，零件的機械損傷，零件的化學——熱損傷三類（如圖1-1-1）。

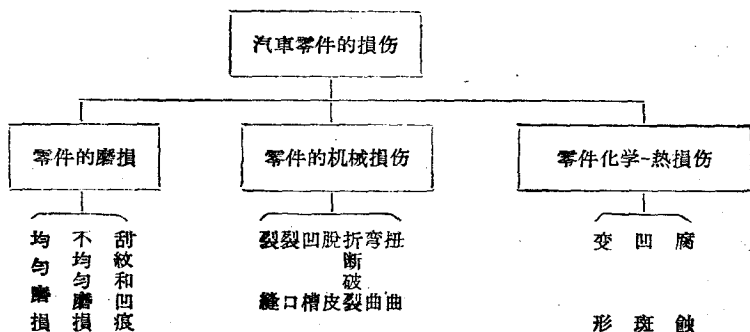


圖1-1-1 汽車零件的損傷分類

零件的磨損是長期工作的必然結果。零件磨損的形式，可分為：均勻的，不均勻的，刮紋和凹痕等三類。事實上，均勻的磨損在汽車零件中很少見到，絕大部分由於所受負荷的變動，造成不均勻的磨損。而刮紋和凹痕，則往往由於潤滑油不潔或潤滑不足等所引起。

零件的機械損傷中，裂紋和裂口主要發生在鑄造的零件，一般是由於工作中受到猛烈的沖擊或局部受熱產生熱應力所造成。零件發生凹槽，則往往由於兩零件裝配位置失常，相互運動中發生干涉所造成。零件的脫皮則大部分發生在表面滲碳的零件，特別是發生在滲碳齒輪的齒面上，它是由於嚙合齒之間發生撞擊的結果。零件折斷或破碎是零件在工作中受到沖擊的

結果；其中破碎往往發生在鑄造零件。零件的彎曲和扭曲，往往發生在鍛造零件，它是因為工作中受壓或受扭過大的結果。

零件的化學——熱損傷，具體表現在零件的變形、凹斑和腐蝕三類。變形的原因往往由於受熱不均或受熱過高所引起；零件的凹斑則往往由於零件工作表面遭受局部高溫的結果；而零件的腐蝕主要是由於零件遭受氧化及酸鹼等化學作用的結果。

上述各項零件損傷中，絕大部分零件的機械損傷和化學——熱損傷，除了由於設計及製造上的錯誤外，主要由於駕駛、保養、修理不當所造成。這種由於保養、駕駛、修理不當而促使零件發生損傷所導致的汽車故障，屬於事故性的故障，是應該避免、亦有可能避免的。而由於長期運轉造成零件磨損所引起之故障，則屬於必然的結果，它是汽車變“老”的主要原因。實踐證明，汽車在正常使用情況下，由於長期運轉零件發生磨損所引起之故障，在所有故障中占着最主要的地位。

由於長期運轉促使零件磨損而引起之汽車故障，亦是不可避免的結果，但我們如果能夠掌握零件磨損的規律，以及每個零件磨損的特性，隨時採取措施，將會大大降低零件磨損的速度。因此，研究磨損在汽車修理中具有重要的意義。

§ 1-1-3 零件的摩擦與磨損

一個物體（零件）沿着另一物體（零件）表面移動時，在其接觸表面上產生阻止這種移動的相互作用的現象，稱為摩擦。兩個零件發生摩擦的結果，零件表面分子逐漸從摩擦表面脫落，使零件原有尺寸和重量同時發生變化，從而改變了零件原有尺寸和幾何形狀。這種現象，叫做零件的磨損。雖然零件的磨損是零件相互摩擦的必然結果，對兩者之間的關係，茲就

一般常見的學說，說明如后：

根據摩擦表面的運動特征，摩擦可分為滑動摩擦及滾動摩擦兩類：滑動摩擦在機器中為最普遍（如活塞環與汽缸的摩擦等）；而單純的滾動摩擦則由於沒有絕對的剛體，嚴格的來說這是不存在的。如作為代表性的滾珠（柱）軸承中的摩擦，亦因滾珠（柱）及滾道在工作時不可避免的變形，而發生某些滑動，也就是說，它將不是單純的滾動摩擦，而是滑動摩擦和滾動摩擦同時發生，這種摩擦的特殊形式稱為複合摩擦。在汽車零件中，除了滾珠（柱）軸承外，齒輪與齒輪相互嚙合運動時所發生的摩擦亦屬於此類。

由於摩擦表面間的介質不同，具體來說，亦即兩摩擦表面間的潤滑情況不同，摩擦又可分為：

（1）淨摩擦——兩摩擦表面間在完全沒有外來介質的作用下產生的摩擦。這種摩擦只有在真空中發生，因此沒有實際意義。

（2）干摩擦——兩摩擦表面間沒有潤滑油或其它介質情況下產生的摩擦稱為干摩擦。如离合器片與飛輪或壓板間的摩擦，制動蹄片與制動鼓間的摩擦等。

（3）液體摩擦——摩擦表面完全被油膜隔離時所產生的摩擦稱為液體摩擦。如發動機工作時，曲軸與軸承間會發生這類摩擦。

（4）界限摩擦——摩擦表面間，只有一層很薄的（0.1微米以下）油層時所產生的摩擦，稱為界限摩擦。如兩嚙合齒輪的摩擦，以及用潤滑脂潤滑的零件，往往屬於這一類摩擦。

（5）半干摩擦——凡干摩擦和界限摩擦同時產生的混合形式，稱為半干摩擦。如發動機工作時，汽缸上部和活塞環（特別第一道活塞環）會發生這類摩擦。

(6) 半液体摩擦——凡液体摩擦与界限摩擦同时發生的混合形式,称为半液体摩擦。当發动机起動或突然改变速度时,曲軸与軸承間將發生这类摩擦。

上述各种摩擦,除了特殊需要外,干摩擦是我們所不希望的,它不但消耗較大的摩擦力,同时將造成很大的磨損;而液体摩擦,它所产生的摩擦力很小,仅等于潤滑介質分子間的粘着力,同时对机件亦仅發生極為微小的磨損,但它必須具有一定的条件,往往沒有可靠的保証。事实上,在实际使用中,除了特殊需要而要求干摩擦外,所有摩擦并不单独存在,而其中界限摩擦、半干摩擦、半液体摩擦等三种不完全潤滑的摩擦,在机器中極為普遍。同时,这三种摩擦,彼此之間並沒有显著的界限,都是依附外界条件的变化而相互轉变着的。因此,对零件的摩擦不应有固定的看法,它是随着工作条件的变化而變化着的。

摩擦与磨損的實質,目前还未得出肯定的說明。根据已有的研究,一般認為:任何潤滑条件下的磨損过程,主要起因于表面層固体的直接接触(两个表面并不沿整个可見表面接触,而仅部分接触),从而导致表面微粒的机械剝离。因而,干摩擦的磨損規律可以解釋为一般零件的磨損現象。干摩擦的磨損規律一般可归納为:

(1) 在摩擦系数不变而压力改变时,磨損值与所作的机械功成正比。因此,單位時間內的磨損值与摩擦功率成正比。在負荷不变的情况下,單位時間內的磨損值保持不变。

(2) 随着摩擦系数的改变,磨損也向同一方向改变,但并不完全与摩擦系数成正比。

(3) 干摩擦下的磨損包括两个独立但又同时进行的过程,即研磨和挤压。前者使零件質量减少,尺寸改变,即重量