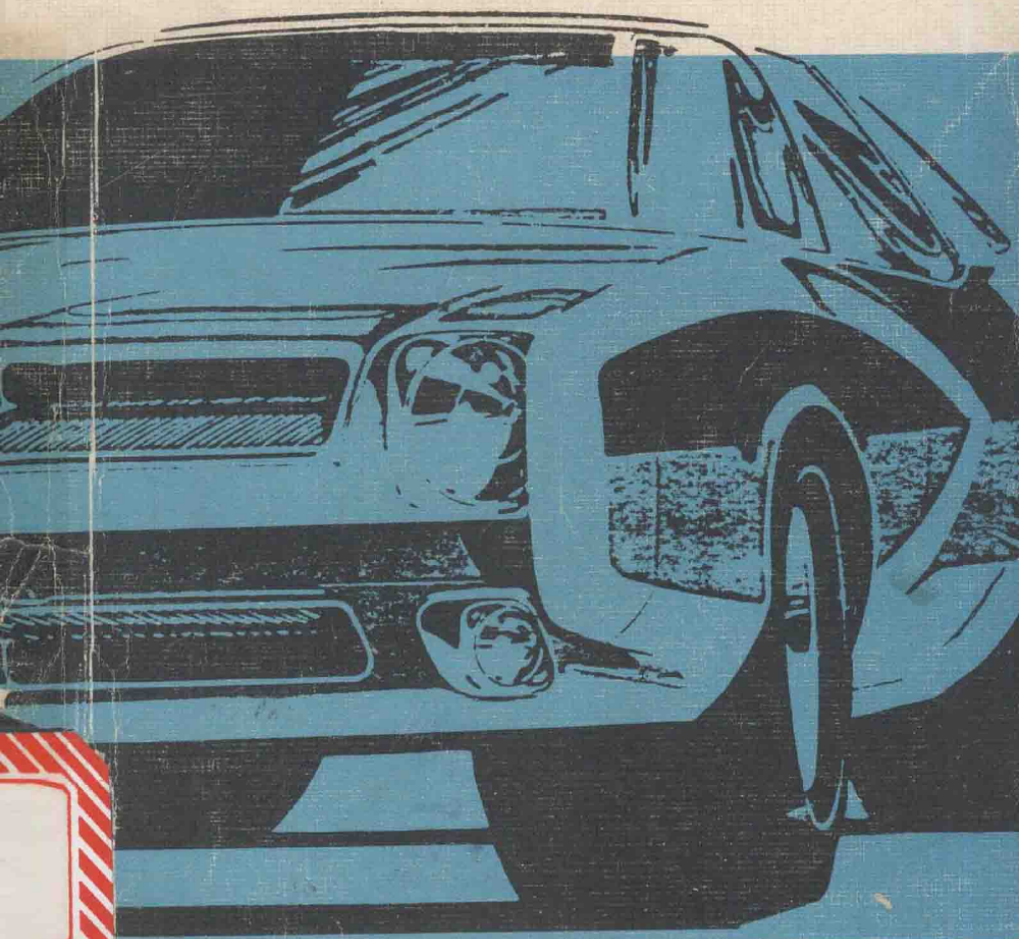


教育部審定 高工適用

汽車原理

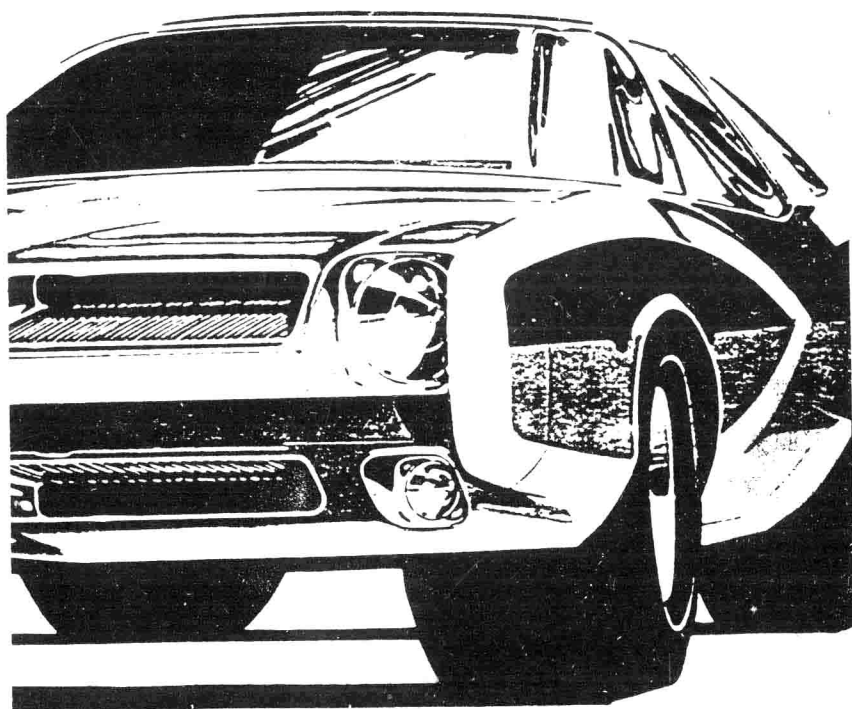
(下冊) 黃靖雄 編著



全華科技圖書公司印行

汽車原理

(下冊) 黃靖雄 編著



全華科技圖書公司印行



全華圖書 版權所有 翻印必究
局版台業字第0233號

汽車原理 (下冊)

黃靖雄 編著

出版者 全華科技圖書公司
北市建國北路85巷9號一樓
電話：581-1300
郵撥：100836

發行者 蕭而鄺
印刷者 雨利美術印刷有限公司
基 價 新臺幣 2.8 元
初 版 中華民國65年12月
再 版 中華民國67年1月

編 輯 大 意

1. 本書係遵照教育部民國六十三年二月修訂公佈的高級工業職業學校汽車修護科汽車原理課程標準編輯而成。
2. 本書計分二冊，上冊供汽車修護科第一學年上學期，下冊供第一學年下學期，每週四小時授課之用。
3. 本書採取分條敘述方式，簡明扼要，學習時易於掌握重點。
4. 本書所用名詞，悉依照教育部公佈之機械工程名詞準，並附英文原名，以資對照。
5. 本書附有插圖甚多，同時對各重要公式之應用，皆附例題，以期學者能徹底瞭解。
6. 本書雖經悉心校訂，仍難免有瑕疵之處，敬祈諸先進不吝指正，是幸！

編者謹識 六十五年十二月

爲「科學中文化」 展開一個新紀元

全華科技圖書公司服務科技教育界的精神
將爲「科學中文化」展開一個新紀元。

科學技術，一日千里，陳舊的資料已無法滿足嶄新科技教育的需要。目前國家建設急速推展，科技教育必須再紮根、再推廣，科學中文化、更新教學資料、培育科技人才已是刻不容緩的事。

全華科技圖書公司，爲了推展國內科技教育，乃竭誠編撰了一系列教科書。這些圖書，資料最新、最有系統，完全配合科技教育的需要。我們確信這一系列教科書，將徹底解決國內科技教材的陳舊、缺乏問題，並希望能以此開始，得拋磚引玉的功效，使全國國民共同爲發展國家科技知識而努力，爲「科學中文化」展開一個新紀元。

本書編印，審慎小心，我們竭誠歡迎您來信指正。

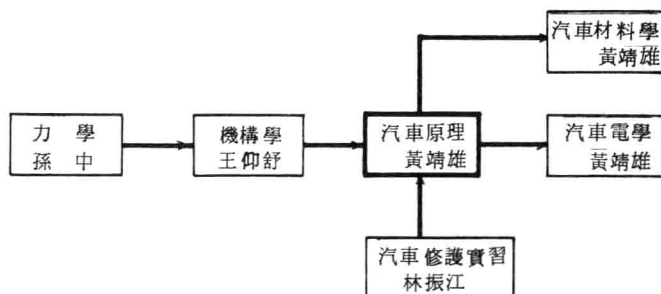
編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所將提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，且循序漸進。

現在，我們將這本「汽車原理」呈獻給您，使您能了解到汽車的基本原理。本書完全針對民國六十三年二月教育部修訂公佈的高級工業職業學校汽車修護科汽車原理課程標準編輯而成，最適合高工學生教課及自習之用。本書以流暢的筆法，採取分條敘述方式，詳細介紹各重要觀念，學習時易於掌握重點，並附有甚多插圖以幫助了解。深信經由本書必可使您對汽車之基本原理有一通盤的了解。

同時，爲了使您能有系統且循序漸進研習有關汽車科系叢書，我們將全華公司一整套汽車科系列叢書以流程圖方式列之於後，只要您按照順序詳加研讀，除可減少您摸索時間外，並可使您具備有汽車原理方面完整的知識，希望您能善加利用。有關以下各書內容，如您覺得需要更進一步的資料時，歡迎來函連繫，我們將可給您滿意的答覆。

全華汽車系列叢書：



目 次

第三篇 汽車傳動機構

第一章 汽車傳動系統概述

1-1 基本構造.....	1
1-2 功 用.....	1

第二章 摩擦與齒輪傳動原理

2-1 摩擦作用.....	3
2-2 齒輪原理.....	4
2-3 齒輪的減速比和扭力比.....	5

第三章 離合器

3-1 原 理.....	7
3-2 功 用.....	7
3-3 離合器之種類.....	7
3-4 各種機械式離合器之構造及作用原理.....	8
3-5 自動離合器.....	15

第四章 手排檔變速箱及加力箱

4-1 變速段.....	19
4-2 手排檔變速箱之構造及作用原理.....	20
4-3 雙副軸變速箱.....	29
4-4 重型車輛多速段變速箱.....	29
4-5 加力箱.....	33

第五章 行星齒輪系

5-1	簡單行星齒輪組	35
5-2	雙行星小齒輪的行星齒輪組	36
5-3	複合行星齒輪組	38
5-4	聯合行星齒輪組	41
5-5	行星齒輪組之應用	42

第六章 齒輪式變速箱之超速傳動機構

6-1	功 用	43
6-2	裝用超速傳動機構之優點	43
6-3	超速傳動機構之種類、構造和工作原理	43

第七章 自動變速箱

7-1	概 述	49
7-2	機械式自動變速箱	49
7-3	液體接合器	52
7-4	液體扭力變換器	55
7-5	液體扭力變換接合器	57
7-6	液力機械式自動變速箱	59

第八章 驅動線

8-1	概 述	77
8-2	傳動軸	77
8-3	滑動接頭	78
8-4	萬向接頭	78

第九章 後軸總成

9-1	構 造	85
9-2	功 用	85
9-3	最後傳動之種類	85

9-4	普通差速器之構造及工作原理·····	87
9-5	防滑式差速器之構造及工作原理·····	88
9-6	行星齒輪式差速器之構造及工作原理·····	91
9-7	雙減速式差速器·····	92
9-8	雙速式差速器·····	93
9-9	後 軸·····	94
9-10	雙後軸驅動裝置·····	96

第十章 聯合傳動器

第四篇 汽車底盤與車身

第一章 制動系

1-1	概 述·····	103
1-2	制動原理·····	103
1-3	剎車機構各機件之構造及工作原理·····	106
1-4	機械剎車·····	115
1-5	液壓剎車·····	117
1-6	壓縮空氣剎車·····	125
1-7	電力剎車·····	138
1-8	動力輔助液壓剎車·····	140
1-9	其他剎車裝置·····	149

第二章 轉向系與前輪校正

2-1	概 述·····	157
2-2	轉向幾何及轉向方法·····	157
2-3	轉向連動機件·····	158
2-4	轉向齒輪·····	161
2-5	動力轉向·····	163
2-6	前輪校正要項·····	168
2-7	影響前輪校正因素·····	173

第三章 懸吊及彈簧

3-1 概 述	177
3-2 彈 簧	179
3-3 避震器	185
3-4 前懸吊	188
3-5 後懸吊	192
3-6 車輛推進裝置	195

第四章 車架及車身

4-1 概 述	199
4-2 車架之構造	200
4-3 小型車之車身	201
4-4 大型載客車之車身	202
4-5 載物車輛之車身	203
4-6 車身內之各項裝置	204

第五章 車輪總成

5-1 概 述	207
5-2 鋼 圈	208
5-3 輪胎（內外胎）	209
5-4 無內胎車胎及安全式輪胎	211
5-5 車輪平衡	212
5-6 輪胎換位	213
5-7 輪胎氣壓、負荷與磨損之關係	213

第五篇 汽車空氣調節系

第一章 冷凍原理

1-1 概 述	217
1-2 冷凍的基本原理	217

第二章 冷氣設備

2-1 概 述.....	219
2-2 冷 媒.....	220
2-3 壓縮機.....	221
2-4 蒸發器與感溫膨脹閥.....	221
2-5 凝結器.....	222
2-6 貯液乾燥筒.....	223

第三章 暖氣設備

3-1 暖氣設備.....	225
---------------	-----

第三篇 汽車傳動機構

1

汽車傳動系統概述

1-1 基本構造

自引擎曲軸迄驅動車輪，其間設有各種動力之傳輸機構，稱為傳動裝置。此項裝置於設計上，不但要充分發揮引擎之特性；且需使汽車行駛時，能具有最高之動力及經濟性。傳動裝置是由離合器、變速器、超速傳動機構，萬向接頭、滑動接頭、傳動軸及後軸總成等所構成（如圖 3-1-1）。

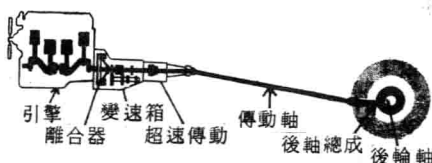


圖 3-1-1 傳動裝置

1-2 功用

- (1) 將引擎之動力，傳至車輪，使車輛行駛。
- (2) 能將引擎和傳動機構分開。使車輛停止，而引擎仍可運轉。
- (3) 使驅動車輛行駛之扭力可隨其需要而改變。
- (4) 使車輛能以不同速率行駛。

2 汽車原理（下冊）

- (5) 使車輛能倒退行駛。
- (6) 使車輛能在高低不平之路面上行駛。
- (7) 使在轉彎時之動力傳輸，能與直線行駛時同樣有效。

習 題

一、問 答

- 1. 傳動機構由那幾個基本部份構成？
- 2. 傳動機構的功用為何？

二、填 充

- 1. 傳動系的設計，不但要充分發揮（ ）之特性，且在汽車行駛中，具有最高之（ ）及（ ）。
- 2. 傳動裝置是由（ ）、（ ）、超速傳動機構（ ）（ ）傳動軸及（ ）所組成。
- 3. 能使引擎和傳動機構分開，車輛停止，引擎仍可運轉，是傳動系中（ ）或（ ）之功能。
- 4. 能使車輛倒退行駛的是（ ）。
- 5. （ ）能使車輛在轉彎時，動力之傳輸，與直線行駛同樣有效。



摩擦與齒輪傳動原理

2-1 摩擦作用

1. 二物體在相對運動時，其接觸面之間即發生摩擦阻力。
2. 摩擦有滑動摩擦和滾動摩擦兩種，滾動摩擦所生阻力之方向與物體重心之運動方向相同，與接觸點之運動方向相反（如圖 3-2-1）。滑動摩擦所生阻力之方向與物體運動之方向相反（如圖 3-2-2）。
3. 滑動摩擦阻力大，滾動摩擦阻力小。

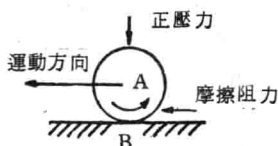


圖 3-2-1 滾動摩擦

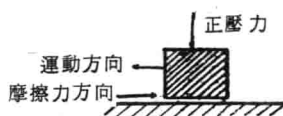


圖 3-2-2 滑動摩擦

4. 摩擦阻力之大小和其正壓力成正比。即正壓力愈大摩擦阻力愈大。
5. 所謂正壓力，係指垂直於運動方向之壓力而言。
6. 靜止摩擦阻力大，運動後，摩擦阻力即減小，故車輪起步時需極大之扭力。
7. 摩擦阻力之大小除正壓力外，還與下列各點有關：
 - A. 二物體之材料：如金屬和金屬的摩擦阻力小，皮革和金屬之摩擦阻

力大，而各種金屬間摩擦阻力之大小亦不同。

- B. 二接觸物體之表面情況：表面愈光滑，摩擦阻力愈小，例如柏油路面之摩擦阻力小，碎石路面之摩擦阻力大。
- C. 固體和固體接觸時，摩擦阻力大。固體和氣體或和液體接觸時，摩擦阻力小。
- D. 車速愈高，則空氣對車輛之摩擦阻力亦愈大。
- E. 產生摩擦阻力的結果均化為熱，發散於空氣中，故摩擦阻力係一種消耗。

2-2 齒輪原理

1. 利用槓桿作用，可以用較小之力，移動較大之重量。
2. 加小重量於桿之一端，在他端距支點較近之處，可以得到較大之力，但支點兩邊力量和距離之乘積必相等。
3. 扭力即為轉動之力量。為力量作用點與轉動中心之距離和作用力之乘積（如圖 3-2-3），其單位為呎磅（Ft-Lb）或公尺公斤（M-kg）。

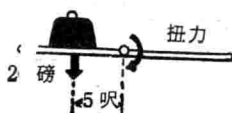


圖 3-2-3 扭力和力距

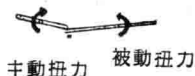


圖 3-2-4 傳輸扭力

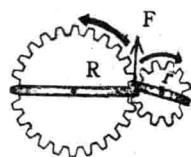


圖 3-2-5 桿輪

4. 以一扭力加於槓桿另一端，亦可使槓桿保持平衡。
5. 加扭力於一桿，可使另一桿亦發生扭力（如圖 3-2-4）。在二桿接觸上之力相同，以短桿為主動，長桿為被動，則被動桿中心之扭力較主動桿為大。
5. 將桿之數目增多製成桿輪，使其扭力得連續傳輸。（如圖 3-2-5）。將桿輪之桿稍加改變，即成齒輪（如圖 3-2-6）所示二外接齒輪，其二齒輪之轉動方向相反。

故齒輪乃依據槓桿原理，用以傳動扭力之機械。

2-3 齒輪的減速比和扭力比

1. 齒輪接觸點處。二齒所受的力量 F 相等（如圖 3-2-5）。但大齒輪軸上的扭力較小齒輪軸上的扭力為大，即 $FR > Fr$ 。

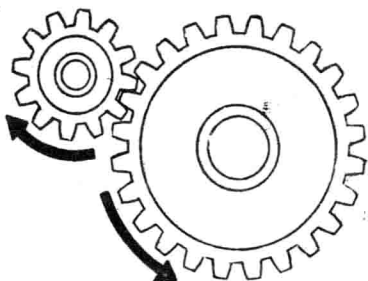


圖 3-2-6 齒輪作用

2. 二齒輪的轉數比，等於二齒輪齒數的反比即

$$\frac{\text{乙齒輪轉數}}{\text{甲齒輪轉數}} = \frac{\text{甲齒輪齒數}}{\text{乙齒輪齒數}}$$

3. 傳動之馬力（功率）相等時，轉得快的齒輪扭力小，轉得慢的齒輪扭力大（如圖 3-2-7）。

$$\frac{\text{乙齒輪轉數}}{\text{甲齒輪轉數}} = \frac{\text{甲齒輪扭力}}{\text{乙齒輪扭力}}$$



圖 3-2-7 扭力和速度

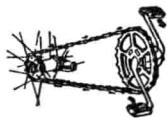


圖 3-2-8 鏈條

4. 二齒輪中心距離太遠時，可經由鏈條（Chain）傳動（如圖 3-2-8）。其減速比及扭力比和二齒輪直接連結時的傳動情形相同，但兩齒輪旋轉方向相同。

習 題

一、問 答

1. 影響摩擦阻力大小之因素為何？
2. 二齒輪之轉速比與何有關？
3. 馬力與扭力及轉數之關係如何？

二、填 充

1. 摩擦阻力之大小與正壓力成()比。
2. 靜摩擦()於動摩擦。
3. 二齒輪之轉速比為兩齒輪齒數比之()比。
4. 二齒輪扭力之比為兩齒輪齒數比之()比。
5. 二齒輪直接傳動時，其轉動方向相()，二齒輪經鏈條傳動時，其轉動方向相()。