

實用圖解

最新

汽車機械學

及

修理法

范鳳源 著



1950

PDG

最新實用汽車機械學及修理法

(自修讀本)

目次

第一集 用車須知

1. 維持規則	1	12. 駕駛汽車之省油方法	14
2. 長期注意諸點	2	13. 修理汽車必備之條件	16
3. 開車前後應注意諸點	2	14. 汽車引擎工作之三大原理	16
4. 每日之工作	3	15. 汽車上發生之各種問題及其解決方法	18
5. 每星期之工作	4	16. 勘查汽車病症之捷訣	25
6. 每月之工作	5	17. 修理汽化器(卡學來脫)方法	27
7. 每三月之工作	6	18. 裝置配電器(湯李羅)或久磁發電機(麥尼多)之方法	30
8. 每年或每半年之工作	7	19. 野外緊急修理法	32
9. 汽車點火程序一覽表	9	20. 汽車維持法	34
10. 汽車馬力計算法	11		
11. 汽車效率之研究	12		

第二集 汽車引擎

1. 汽車之組織	35
1. 底盤(車架)	35
底盤為汽車之基礎，必須堅實。	
2. 引擎(馬達)	35
引擎能從燃料，自動變成能力。	
3. 離合器(客拉子)(嚙合子)	35
離合器，乃引擎與車身，連接或不連接之調度器。	

4. 傳動機 36
- 頭擋排，速度緩，起動力大，能使重車起步。
- 二擋排，速度略增，使車之前進，不生問題。
- 三擋排，車行甚速，效率佳，損失小。
- 倒車排擋，車速甚緩，車能倒行。
- 用手吃排之前，必須用腳踏下離合器（克拉子）。吃排後，一方面用腳踏節流閥（風門），一方面徐徐放鬆離合器。
- 自動吃排，祇扳頭擋排，車行增速，自動由二擋排，變至三擋排。惟倒車仍須手扳吃排。
5. 傳動軸與活絡萬向接頭 37
- 傳動軸在車行不平道路上，不免折斷，故須用活絡萬向接頭，在傳動軸之關節處，裝接後，則任何高低偏側，皆能應付自如
6. 差動盆形齒輪 37
- 憑差動盆形齒輪，與後輪軸齒輪之十字垂直相啮合關係，故引擎之力，得由傳動軸，傳至後輪。不過後輪僅一輪得到引擎之力。其餘一輪，不過隨着滾滾而已。
7. 彈簧鋼版 37
- 車身下有彈簧鋼版與避震器，則車身浮動而不顛沛。
8. 輪軸 38
9. 制動器（開車） 39
- 用一種機帶（蘭令），束住輪盤者曰機械開車。
- 用一種油壓力唧筒（幫浦），壓住輪盤者，曰油壓開車。
- 用一種真空力唧筒（幫浦），抵住輪盤者，曰真空開車。
10. 車輪 39
- 車輪與輪軸間，必須設有軸承（彈子盤），及加足潤滑油，方始轉滾輕便。
11. 駕駛盤與駕駛齒輪 40
- 用螺旋筒形物，移轉輪軸啞接處，使之駕駛方向改變。
12. 車身，葉子板，踏腳板 40

2. 引擎(Engine).....	40
1. 汽缸(Cylinder) 2. 活塞(Piston)(匹司登) 3. 連桿(Connecting Rod)(宕柱) 4. 機軸(Crank Shaft)(灣地軸) 5. 飛輪(Flywheel) 6. 配時齒輪(Timing Gear)	
3. 汽閥啓閉工作	42
1. 凸輪(桃子)之旋轉 2. 凸輪軸(Cam Shaft)(桃子地軸) 3. 凸輪(Cam) 4. 汽閥升降桿(Cam Followers, Valve Lifter) 5. 汽閥(凡而)之構造 a. 寶璧式汽閥(Poppet Valve) b. 袖式汽閥(Sleeve Valve)	
4. 引擎工作原理	45
1. 四行程引擎工作程序 2. 二行程引擎工作程序 3. 二行程與四行程引擎之不同	
4. 汽車引擎工作原理	
5. 汽車引擎之四大系統	48
1. 燃料(汽油)系統 2. 電氣系統 3. 潤滑油系統 a. 汽車機械潤滑法 b. 汽車中不需要注意加油工作之機械 4. 水冷系統	

第三集 汽油系統與汽化器

1. 汽油系統之責任	53
2. 汽油供給制度	53
a. 地心吸力式,(重心力式)(Gravity System) b. 汽壓力式(Pressure System) c. 真空式(Vacuum System) d. 唧筒(幫浦)式(Pump System)	
3. 汽油表(Gasoline Gauge)	54
憑浮木高低,使電位器(Potentiometer)之活動臂移動,而電阻變更,於是憑電流表,可知汽油貯量之多少,是謂電氣裝置。	
憑浮木高低,使振膜變位,於是真空減退而機械變動,指示汽油貯量減少。是乃真空裝置。	
憑浮木高低,使連繫之機械槓桿,移動地位,指示汽油貯量多少,是謂機械裝置。	
4. 汽油濾器(Fuel Strainers).....	54
5. 汽油管.....	54

6. 空氣清潔器(Air Cleaner)與靜進器(Intake Silencer).....54
 每經過二千或五千英里,必拆下洗淨一次。
 油浴式空氣清潔器,用 SAE No. 50 潤滑油灌入。
7. 引擎進氣管(歧管).....55
8. 引擎排氣管與減音器55
9. 汽油櫃.....55
10. 汽化器(Carburetor)(卡學來脫).....55
- a. 汽化器之種類:向上通風式(Updraft Carburetor)
 :向下通風式(Downdraft Carburetor)
- b. 汽化器之裝置:垂直裝置(Vertical Mounting Typh)
 :橫平裝置(Horizontal Mounting Type)
- c. 汽化器各部名稱與功用
 細腰管(Venturi Tube) 節流閥(Throttle)(風門) 噴射口(Nozzles
 or Jets) (針形噴射口) 浮筒(Float) 針形閥(Needle Valver) 浮筒
 室(Float Chamber or Float Bowl) 阻風閥(Choke Valve or St-
 rangler)(霍風) 混合室(Mixing Chambe) 排洩栓(Drain Plug)
- d. 汽化器工作之原動力——真空吸力
- e. 汽缸真空吸力.....吸汽油 吸空氣
- f. 浮筒室汽油高度
 用浮筒槓桿控制之
 汽油高度須低逾噴射口,約 $\frac{1}{8}$ 英寸。
11. 研究汽化器必須具備之學問.....57
- a. 液體蒸發:有揮發性之液體,再加熱,則更易蒸發。
- b. 真空狀態:氣壓愈小,蒸發愈易。
- c. 蒸發與化汽
- d. 空氣重量
- e. 汽油與空氣配合成份:空氣重量為汽油重量之13至16倍,配合成份最易燃燒。
- f. 看見排氣顏色,即知汽油配合成份:以清潔藍色之排氣,配合為最當

- g. 如何配合汽油與空氣
- h. 吸引或真空
 - i. 空氣壓力：正常空氣壓力，每平方英寸 14.7 磅
 - j. 真空之力：真空之力，即空氣壓力，壓向真空，而產生之力。
- 12. 汽化器之設計.....62
 - a. 汽化器之初步 b. 最簡單之汽化器 c. 汽化器之工作 d. 汽油太濃現象 e. 汽油太稀薄現象 f. 汽油量正常混合 g. 實地汽化器之校正法
- 13. 增你智(Zenith)汽化器.....65
 - a. 主要噴射口 b. 補充噴射口 c. 惰轉噴射口 d. 加速噴射口 e. 省油針形閥
 - f. 校正省油針形閥與凸輪方法 g. 校正主要噴射口方法 h. 校正引擎惰轉時汽化器方法 i. 增你智(Zenith)汽化器之注意
- 14. 司多學其(Stromberg Model D) 向下通風式汽化器.....69
 - a. 半自動阻風閥 b. 加速唧筒 c. 主要噴射口與補充噴射口 d. 省油針形閥 e. 慢速度校正法 f. 中速度校正法 g. 高速度校正法
- 15. 雪佛蘭(Chevrolet)向下通風式汽化器.....71
 - a. 三個細腰管 b. 彈簧自動開啓阻風閥 c. 惰轉時空氣自第一旁路小孔吸入
 - d. 高速時，計量桿開放噴射口 e. 突速時，省油唧筒轉注小量汽油 f. 校正惰轉時汽化器工作 g. 校正節流閥槓桿停止螺釘。
- 16. 雪佛蘭 C.O.E 向上通風式汽化器.....74
 - a. 真空控制噴射口 b. 阻風閥上洩放空氣之小洞孔 c. 惰轉噴射口 d. 加速唧筒與止回油閥 e. 低速時，主要噴射口噴出汽油 f. 中速時，動力針形閥噴射口閉住 g. 高速時，加速唧筒使動力針形閥噴射口開放 h. 雪佛蘭 C.O.E 汽化器校正法
- 17. 福特 V-8 雙瓣式汽化器.....76
 - a. 引擎惰轉時汽油之供給 b. 不平衡阻風閥 c. 主要汽油供給 d. 加速唧筒之工作 e. 福特汽化器之校正法
- 18. Buick 複式汽化器.....79
 - a. 前汽化器內容 b. 後汽化器內容

19. 自動阻風法.....	82
a. 溫變器 (Thermostat)	
20. 增壓器 (Supercharger).....	82
a. 旋轉子與扇子式增壓器 b. 交換根扇式增壓器 c. 離心力式增壓器	

第四集 潤滑油系統

1. 潤滑油唧筒種類.....	84
2. 齒輪式唧筒.....	84
3. 旋片式唧筒.....	85
4. 柱塞式唧筒.....	85
a. 止回進油閥 b. 止回出油閥	
5. 濾油器 (Oil Strainer)	86
6. 油表 (Oil Gauge)	86
a. 油準指示器 b. 油壓力表	
7. 扇油器 (Crank case Ventilator).....	88
8. 油溫調整器 (Oil Temperature Regulator)	88
9. 潤滑油應用表	88

第五集 水冷系統

1. 水冷原理	90	9. 皮帶之校	93
2. 散熱水箱	90	10. 溫度之變化	93
3. 水唧筒 (水幫浦)	91	11. 散熱水箱罩	93
4. 溫變器 (Thermostat)	91	12. 溫變器之控制	93
5. 舊式虹吸水冷法	92	13. 百葉窗之自動開閉	94
6. 水唧筒之裝置法	92	14. 引擎熱度表	94
7. 使冷風扇	92	15. 冬季散熱水箱中之防禦凍結溶液	94
8. 風扇皮帶	93		

第六集 電氣系統

1. 導電體	95	9. 陰電	95
2. 絕緣體	5	10. 陰陽電不可相接觸.....電壓不對 不可接上	95
3. 電流...電流表...安培(Ampere)	95	11. 吸鐵.....南極.....北極.....同極 相驅.....異極相吸	96
4. 電壓...電壓表...伏脫(Volt)	95	12. 電磁鐵.....鐵心.....線圈.....有 電方吸	96
5. 電阻...歐姆表...歐姆(Ohm).....	95	13. 右手定律(發電機用)	96
6. 乾電池	95	14. 吸鐵充磁(過入磁性)方法	96
7. 蓄電池	95		
8. 陽電	95		
15. 電流表(Ammeter)內阻甚小,容易燒毀.....	96		
16. 電壓表(Voltmeter).....內阻甚高,用時跨接.....	96		
17. 磁場(Field).....電流經過線圈或導線,皆產生磁線.....	96		
18. 發電機(Generator).....機械力,變成電.....	96		
19. 馬達(Motor).....電力,變成機械力	96		
20. 交流電(Alternating Current).....正弦形電波.....	96		
21. 直流電(Direct Current).....有陰陽電之分	96		
22. 內電路(Internal Circuit).....電機或電池內部電路.....	96		
23. 外電路(External Circuit).....電機或電池外部電路	96		
24. 短路(Short Circuit)(碰線).....電流過大	96		
25. 整流子(Commutator)(車頭銅)集銅塊與雲母片所組成.....	97		
26. 電樞(Armature).....繞有線圈之旋轉鐵心	97		
27. 磁極(Field Pole).....繞有直流電線圈之吸鐵.....	97		
28. 電流控制.....電線橫截面積	97		
19. 保險絲.....電流大,錫質熔化.....	97		
30. 地線.....藉汽車鐵架為電流傳導之一部	97		

第七集 蓄電池

1. 蓄電池之用途	98
-----------------	----

a. 開車發動引擎 b. 引擎汽缸點火 c. 燃點前燈, 後燈 d. 按電喇叭

2. 蓄電瓶箱	98	7. 封口	99
3. 鉛板.....陰板比陽板多一片	98	8. 電液.....硫酸	99
4. 木隔板	99	9. 應用比重表.....	100
5. 瓶蓋	99	10. 新蓄電池充電方法.....	101
6. 電瓶相接.....此瓶陽極與彼瓶陰		11. 蓄電池用盡後充電方法.....	102
極相接	99	11. 蓄電池將保藏多時, 而傾去電液,	
		事前之充電方法.....	102

第八集 電燈與電器另件

1. 電氣制度	103
2. 絕緣	104
3. 儀器	104
a. 路碼表 Speedometer b. 寒暑表 Thermometer c. 油壓表 Oil Gauge	
d. 電流表 Ammeter e. 汽油表 Fuel Gauge f. 燈光指示器 Head Light	
Beam Indicator g. 阻風桿 Choke h. 玻璃擦拭器 Wind Shield	
Wiper Control i. 節流閥 Throttle (手扳風門) j. 電氣鑰匙 Ignition	
Switch, Sterling & Ignition Lock k. 通風控制器 Ventilator Control	
l. 開燈電鑰 Light Switch m. 無線電收音機旋鈕 Radio Knob n. 散	
熱水箱罩釋放鈕 Hood Latch Release Knob o. 儀器版燈光電鑰 Instr	
ument Lights Dimmer Switch p. 足踏選擇燈光電鑰 q. 停止標識燈	
光電鑰 r. 限止電流溫變器 s. 保險絲 t. 喇叭電鍵 u. 電喇叭繼電器	
4. 汽車燈光表	107
5. 汽車電喇叭校正表	107

第九集 點火

1. 配電器原理	108
2. 火花塞	109
a. 火花塞塞類 b. 火花塞式樣 c. 火花塞之設計 d. 火花塞之空隙 e. 火花塞	

能否發火 f. 專門試驗火花塞之引擎

3. 舊式打火時刻變更法	111
4. 新式打火時刻變更法	111
5. 為何打火要早	111
6. 點火提早方法	112
a. 人工撥轉打火器提早點火法 b. 離心力自動提早法 c. 真空力自動提早法	
7. Delco-Remy 點火制度	112
a. General Motor 配電器 b. 離心力火花提前器 c. 真空力火花提前器 d. 打火時刻之安置 e. 點火時刻之校正	
8. Auto-Lite 點火制度	116
a. Hudson 配電器 b. 真空力火花提前器 c. 離心力火花提前器 d. 配電器潤滑法 e. 打火接觸點距離校正法 f. 打火時刻之安置	
9. Ford 八汽缸點火制度	119
a. Ford V-8 配電器 b. 離心力制速器火花提前法 c. 真空力制速器火花提前法 d. 八角形凸輪打火器 e. 校正 Ford V-8 打火接觸點距離 f. 校正 Ford V-8 打火之時刻	
10. Ford 六汽缸點火制度	124
a. 六角形凸輪打火器 b. 離心力制速器火花提前法 c. 真空力制速器火花提前法 d. 正當打火接觸點距離校正法	
11. 久磁發電機(麥尼多)點火制度	125
a. 久磁發電機 (Magneto) b. 飛輪久磁發電機 c. 高壓電樞式久磁發電機 d. 容電器(Condenser) e. 高壓感應式發電機 f. 校正打火接觸臂距離方法	

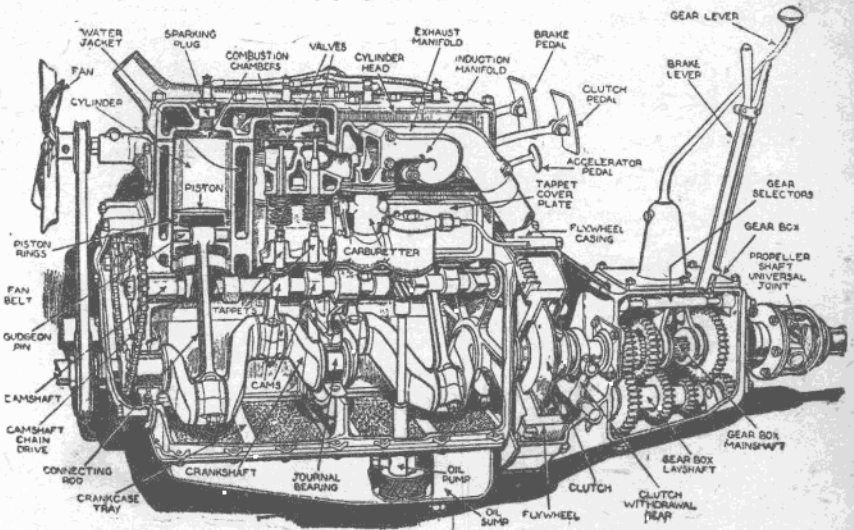
第十集 起動馬達, 發電機, 開關, 斷流器, 無線電收音機之部

1. 發電機	2. 馬達(電動機)	3. 馬達原理	4. 起動馬達之責任	5. 起動馬達之構造	6. 起動馬達之驅動器(Starting Motor Drives)	129
7. Delco-Remy 起動馬達						132
a. 用驅器 Bendix Drive b. 越速離合器 Overrunning Clutch Drives						

c. 預先耦合器 Dyer's Drive

8. 起動馬達之開關	135
a. 人力電鍵(Manuel Switch) b. 吸鐵線圈電鍵(Solenoid Switch) c. 磁 力電鍵(Magnetic Switch) d. 選擇電鍵(Selector)	
9. 起動馬達修理法	136
10. 發電機(Generator)	136
11. 斷流器(Cut out)	137
a. 電壓調整器 b. 電流調整器	
12. 汽車上裝無線電收音機之注意	139
a. 裝減噪器(Suppressor)於火花塞旁,或配電器上 b. 裝容電器於發電機電路 中 c. 裝容電器於電流表上 d. 裝靜電集聚器(Static Collector)於前車 軸上 e. 引擎上通一地線	

汽車引擎剖圖



Water Jacket 水管。

Fan 風扇。

Cylinder 汽缸。

Piston Rings 活塞環圈:

Fan Belt 風扇皮帶。

Gudgeon Pin 連桿銷子。

Camshaft 凸輪軸。

Camshaft Chain Drive 凸輪軸鏈條。

Connecting Rod 連桿。

Crankcase Tray 機軸盤。

Sparking Plug 火花塞。

Combustion Chambers 燃燒室。

Valves 汽閥

Cylinder Head 汽缸頂。

Exhaust Manifold 出汽歧管。

Induction Manifold 進汽歧管。

Brake Pedal 足踏制動版。

Clutch Pedal 足踏離合器

Accelerator Pedal 足踏筋流閥

Tappet Cover Plate 挺桿盒。

Flywheel Casing 飛輪壳。

Gear Lever 排擋撥桿。

Brake Lever 制動桿。

Gear Selectors 齒輪選擇器。

Gear Box 齒輪箱。

Propeller Shaft 傳動軸。

Universal Joint 活絡萬向接頭。

Crankshaft 凸輪軸。

Tappets 汽閥挺桿。

Cams 凸輪。

Journal Bearing 機軸軸承。

Carburetter 汽化器。

Oil Pump 油嘑筒。

Oil Sump 潤滑油池。

Flywheel 飛輪。

Clutch 離合器。

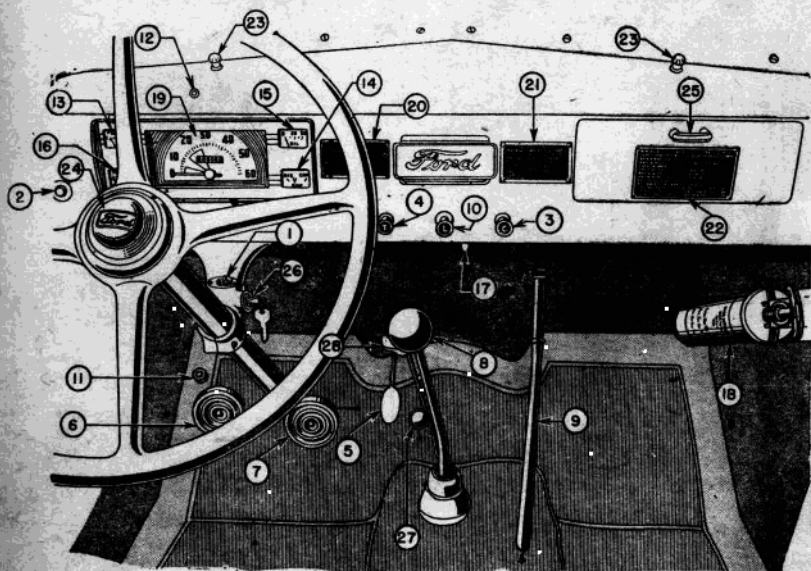
Clutch Withdrawal Gear Thrust

Bearing 離合器撤退齒輪之止推軸承，

Gear Box Layshaft 齒輪箱副軸。

Gear Box Mainshaft 齒輪箱主軸。

福特 V-8 汽車駕駛機械圖



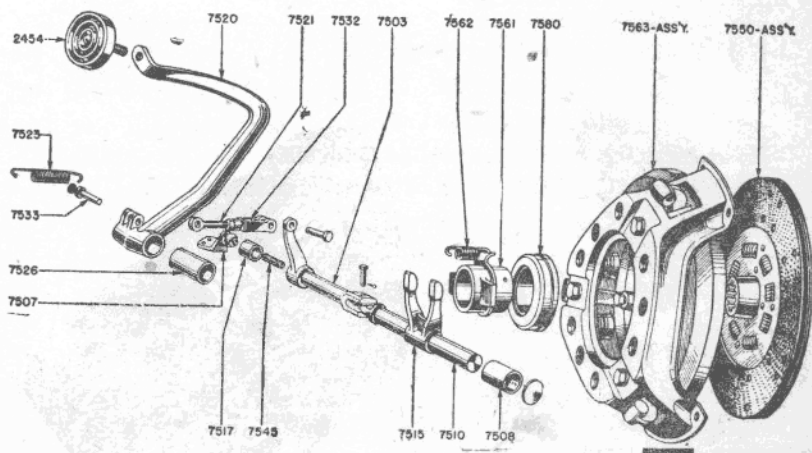
1. Ignition Switch 引擎點火開關。
2. Starter Button 起動馬達開關。
3. Carburetor Choke 汽化器阻風閥。
4. Hand Throttle 手拉節流閥。
5. Accelerator 節流閥(風門)。
6. Clutch Pedal 離合器踏版(嚙合子)。
7. Brake Pedal 制動踏版(開車)。
8. Transmission Shift Lever 傳動變速撥桿(排)。
9. Emergency Brake Lever 緊急制動撥桿(手開車)。
10. Light Switch 電燈開關。
11. Light Beam Control Switch 燈光變換開關。
12. Beam Indicator 燈光指示器。
13. Fuel Gauge 汽油儲量指示表。
14. Ammeter 電流表。
15. Oil Gauge 潤滑油儲量指示表。
16. Temperature Gauge 熱度表。
17. Cowl Ventilator Lever 通風帽撥桿。
18. Fire Extinguisher 滅火器。
19. Speedometer 車速表。
20. Gear Shift Plate 變速說明圖。
21. Caution Plate 用車須知。
22. Nomenclature Plate 車名表。
23. Windshield Wiper Controls 擋風玻璃擦器控制器(甩水)。
24. Horn Button 喇叭電鈕。
25. Glove Box Handle 手套箱拉柄。
26. Steering and Ignition Lock 汽車鑰匙。
27. Accelerator Foot Rest 腳足。

普通開車換排變速方法

- 第一步 看排擋撥桿是在空擋上，方始踏起動馬達開關。看清兩足所踏地位。
- 第二步 將左足先踏下離合器，同時再撥排擋桿推至第一位。
- 第三步 將左足所踏下之離合器輕輕放鬆提起，此時車即向前行。
- 第四步 將右足踏下節流閥(風門)踏板，使引擎速力增高而有力。俟車經二三十碼道路，即再換排。

如此方將法，踏離合器，換擋至第二位 再放鬆離合器，右足踏節流閥(風門)，又過四五十碼距離，又踏離合器，換排擋至第三位，再放鬆離合器，右足踏節流閥(風門)。如欲倒車亦同樣踏下離合器，再換排擋。

離合器(客拉子)機構圖



2454 Pedal Pad 離合器踏脚版	7520 Clutch Pedal 離合器踏脚
7523 Pedal Retracting Spring 踏版縮回彈簧	7521 Release Arm Rod 放鬆臂桿
7533 Clevis Pin U 字鉤銷子	7532 Clevis U 字鉤
7526 Pedal Bushing 踏版軸襯	7503 Equalizer Shaft 均衡軸
7507 Equalizer Shaft Bracket 均衡軸托架	7562 Release Bearing Spring 放鬆軸承彈簧
7517 Ball Socket 鋼球座	7561 Release Bearing Hub 放鬆軸承輪殼
7545 Release Shaft Spring 放鬆軸彈簧	7580 Clutch Release Bearing 離合器放鬆軸承
7515 Release Shaft Fork 放鬆軸叉	7563 Clutch Pressure Plate 離合器推動板
7510 Release Shaft 放鬆軸	7550 Clutch Disc 離合器被推板
7508 Release Shaft Bushing 放鬆軸襯	

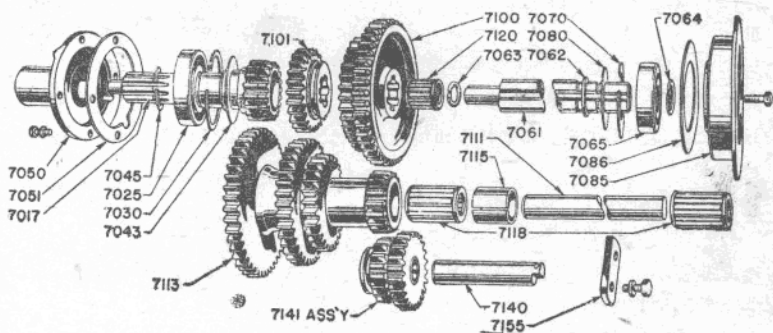
離 合 器 弊 病 表

1. 滑脫——(1)彈簧鬆脫。
(2)表面有油。
(3)踏脚距離不當。
2. 撥排擋桿困難——(1)校核太緊，不能鬆脫。
(2)離合器斜灣不正。
(3)飛輪軸承損傷或乾燥。
3. 離合器接合時，車身跳動或震動——(1)離合器未曾校正。
4. 離合器叫聲——(1)推環軸承(Throw out Bearing)無潤滑油。
(2)推環軸承，未曾校正。

離 合 器 修 理 法

1. 用汽油洗淨，但推環軸承，不可洗，不可浸入汽油中。
2. 檢查彈簧，推動板，飛輪，推環軸承。
3. 離合器踏板須能自 $\frac{3}{4}$ 英寸至 $1\frac{1}{2}$ 英寸間自由活動。離地板約 $4\frac{1}{2}$ 至 $5\frac{1}{2}$ 英寸距離。
4. 離合器之槓桿，校整至適當距離動作。

福特 V-8 運貨汽車傳動機構之內容



- | | |
|--|--|
| 7050 Retainer—Bearing 承盤—軸承 | 7070 Ring—Bearing Retainer 環—軸承盤 |
| 7051 Gasket—Bearing Retainer 墊圈—軸承盤 | 7080 Baffle—Oil 障板—油 |
| 7017 Gear—Main Drive 齒輪—主動 | 7062 Washer—Main Shaft Bearing 墊圈—總軸承 |
| 7045 Ring—Snap 圓環 | 7061 Shaft—Main 軸—總軸 |
| 7025 Gear—Main Drive 軸承—主動齒輪 | 7111 Counter Shaft 對軸 |
| 7030 Ring—Bearing Retainer 環—軸承盤 | 7115 Spacer—Countershaft Gear Bearing 隔離物—對軸齒輪軸承 |
| 7043 Baffle—Oil 障板—油 | 7065 Bearing—Main Shaft Ball 軸承—總軸鋼珠軸承 |
| 7113 Gear—Countershaft 齒輪—對軸 | 7086 Gasket—Bearing Retainer 墊圈—軸承盤 |
| 7141 Gear—Reverse Idler 齒輪—反向惰輪 | 7085 Retainer—Main Shaft Bearing 軸承盤—總軸 |
| 7101 Gear—High & Third Sliding 齒輪—高速第三擋滑動(排) | 7118 Bearing—Counter shaft Gear 軸承—對軸齒輪 |
| 7100 Gear—Low & Second Sliding 齒輪—低速第二擋滑動(排) | 7140 Shaft—Reverse Idler 軸—反向惰輪 |
| 7120 Bearing—Main Shaft Pilot 軸承—總軸排障器 | 7155 Retainer—Shaft 承盤—軸 |
| 7063 Spacer—Pilot Bearing 隔離物—排障軸承 | |

(1) 總軸分兩段，自 7017 至 7043 之齒輪為一段，接連於機軸，與引擎迴轉速度相同。

(2) 自 7101, 7100, 7120 至 7070 又為一段。此三齒輪可滑前滑後，變換車速。

(3) 以上二段，若不連接時，各迴轉不相牽動。

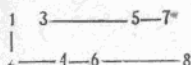
(4) 對軸有四齒輪，7113 齒輪最大，第二齒輪略小，第三齒輪更小，第四齒輪，距離略遠，則更小。7113 齒輪與 7043 旁之齒輪嚙合，則打空車。車不動。

(5) 今將總軸齒輪，簡稱 1, 3, 5, 7, (自左而右)。

對軸齒輪，簡稱 2, 4, 6, 8。

反向惰軸齒輪，簡稱 9, 10。

(6) 空擋 Neutral

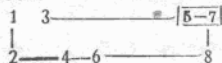


總軸前段齒輪使對軸 2 齒輪迴轉。其餘齒輪不與他輪接觸，故車停着不動。

(7) 頭擋第一位

手扳排擋向左向前。

總軸後段 5 與 7 齒輪被扳向後

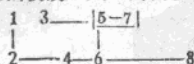


使 7 齒輪與 8 齒輪嚙合，則發動之力，由 1 傳 2，由 8 傳 7，故車行極慢(小齒輪推大齒輪，故慢)。

(8) 二擋第二位

手扳排擋向左向後。

總軸後段 5 與 7 齒輪被扳向前

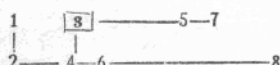


使 5 齒輪與 6 齒輪嚙合則發動之力，由 1 傳 2，由 6 傳 5，車行乃快(中齒輪推中齒輪，故快)。

(9) 三擋第三位

手扳排擋向右向前。

總軸後段 3 齒輪被扳向後

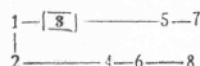


使 3 齒輪與 4 齒輪嚙合，則發動之力，由 1 傳 2，由 4 傳 3，車行更快(大齒輪推小齒輪，故更快)。

(10) 四擋第四位

手扳排擋向右向後。

總軸後段 3 齒輪被扳向前

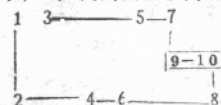


總軸前段與後段併成一體，發動之力，由 1 傳 3，車行極快。(直接傳動，比間接傳動，效率高超)

(11) 倒車擋位 Reversal

手扳排擋向更右而向後。

9 與 10 反向齒輪被扳向前



反向齒輪 9 與 10 嵌入總軸後段與對軸之間，於是發動之力由 1 傳 2，由 8 傳 10，由 9 傳 7，方向倒轉，車行甚慢。

(12) 以上開車撥排方法如下

