

自動變速箱 之主要系統

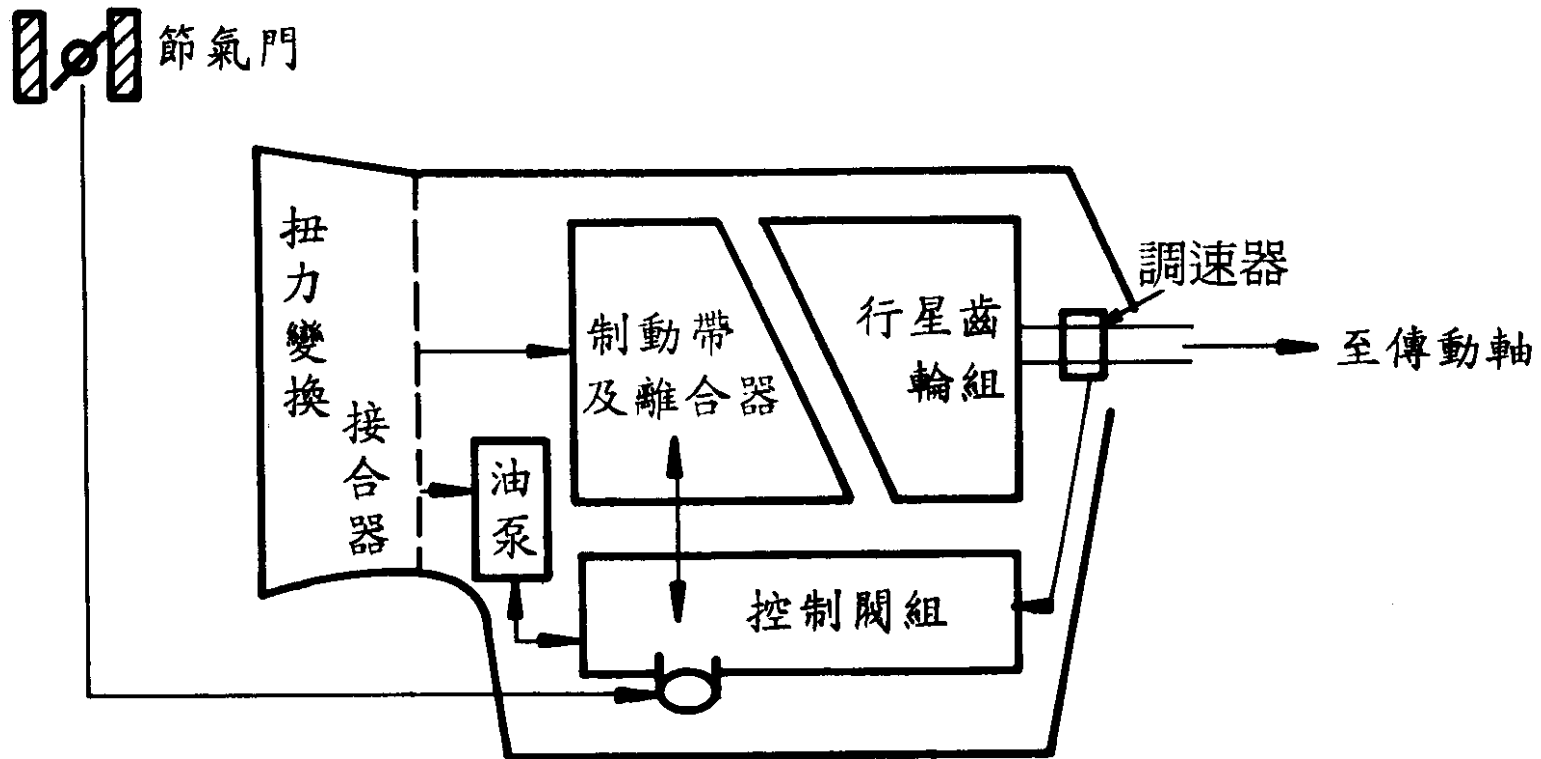


圖1-3 液壓機械式自動變速箱

自動變速箱 之主要系統

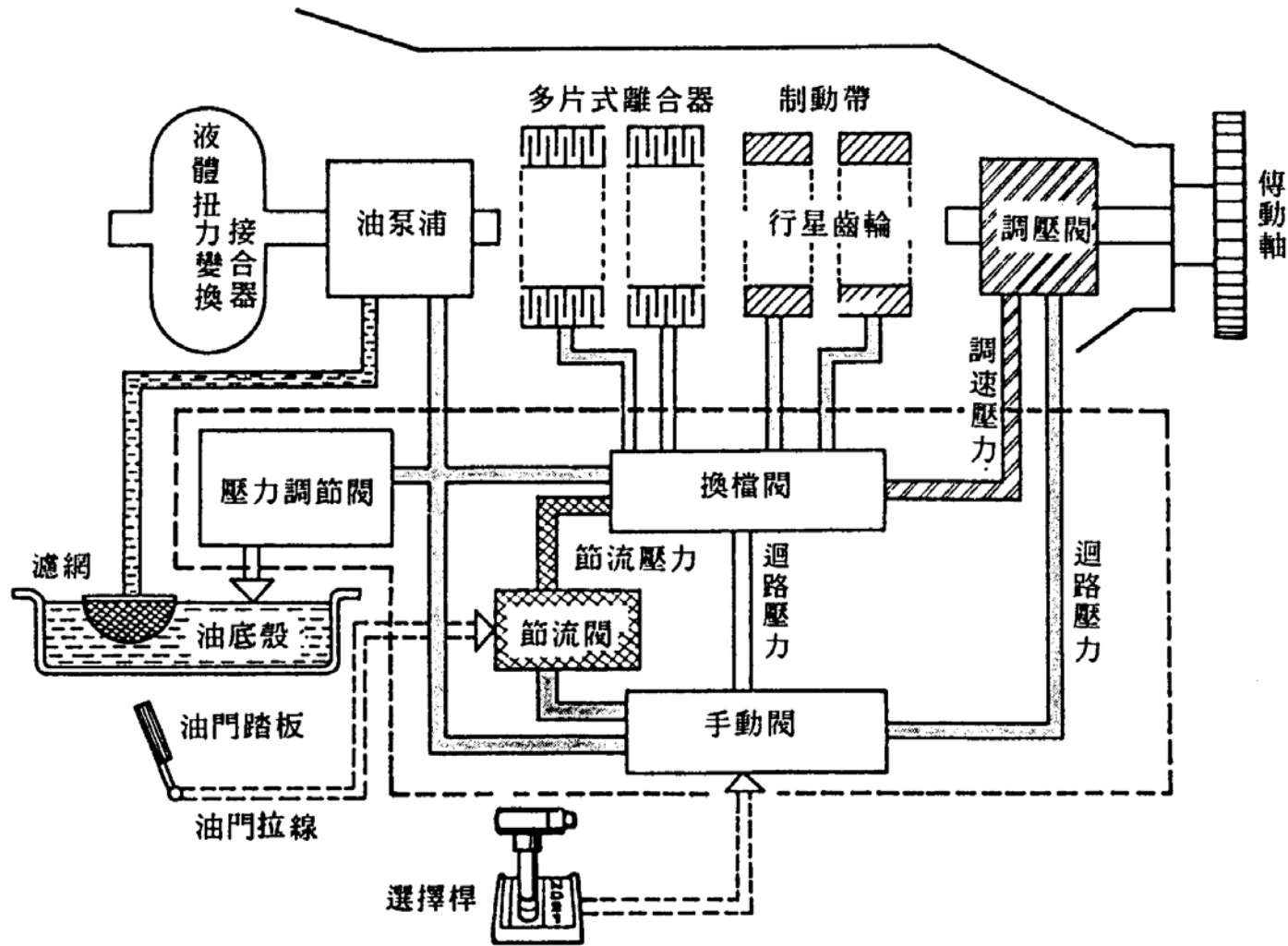


圖 8-1 液壓控制系統

行星齒輪組

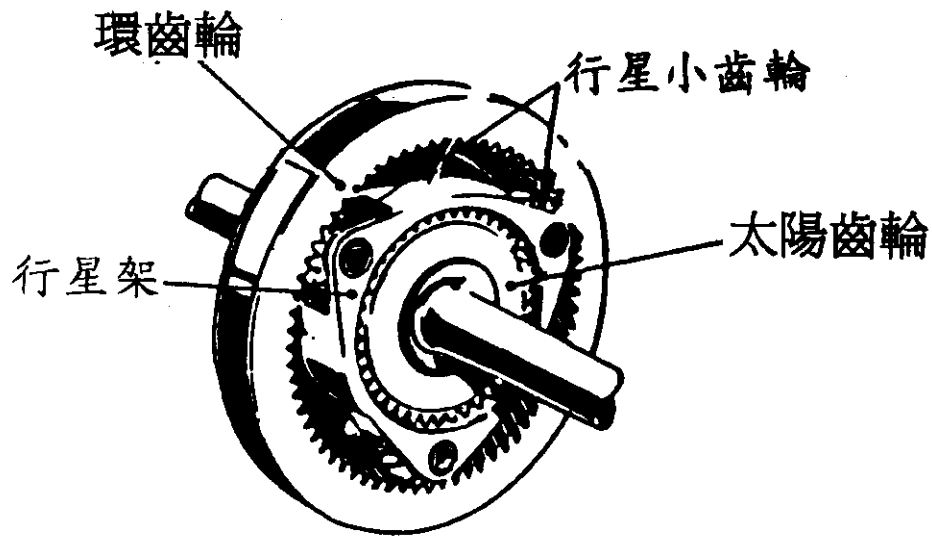


圖1-10 行星齒輪組

單一型行星齒輪組

行星齒輪組

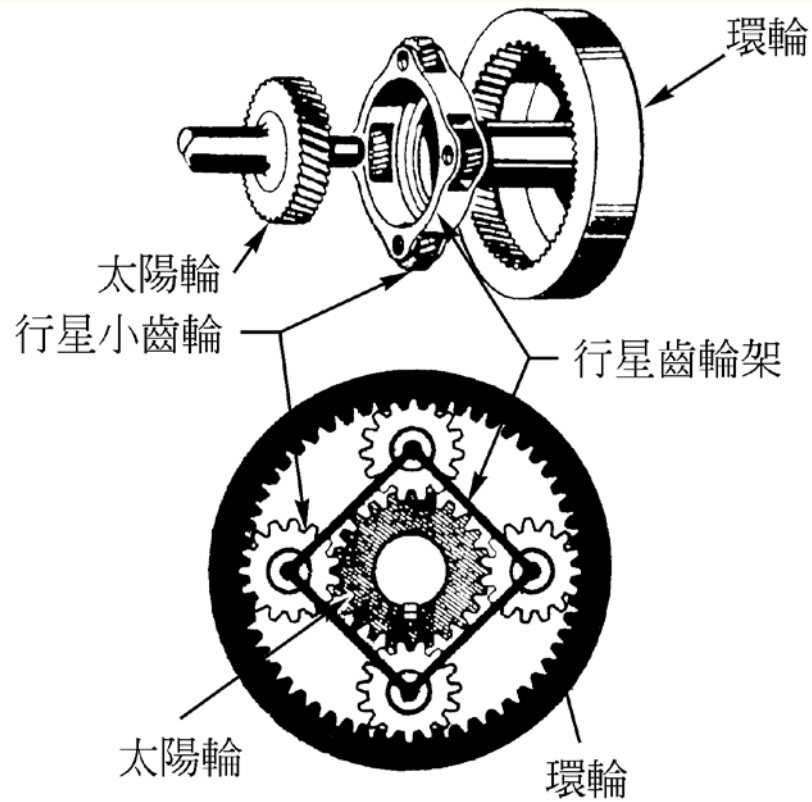


圖 2.74 簡單行星齒輪組的構造(三級自動車シャシ)

行星齒輪組

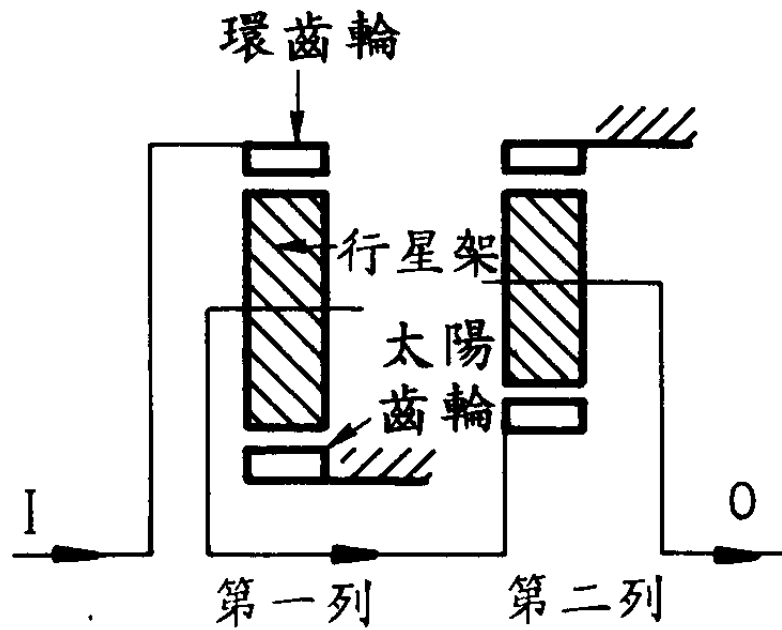


圖3-9 海覺勒型行星齒輪之組合

複合型行星齒輪組

行星齒輪組

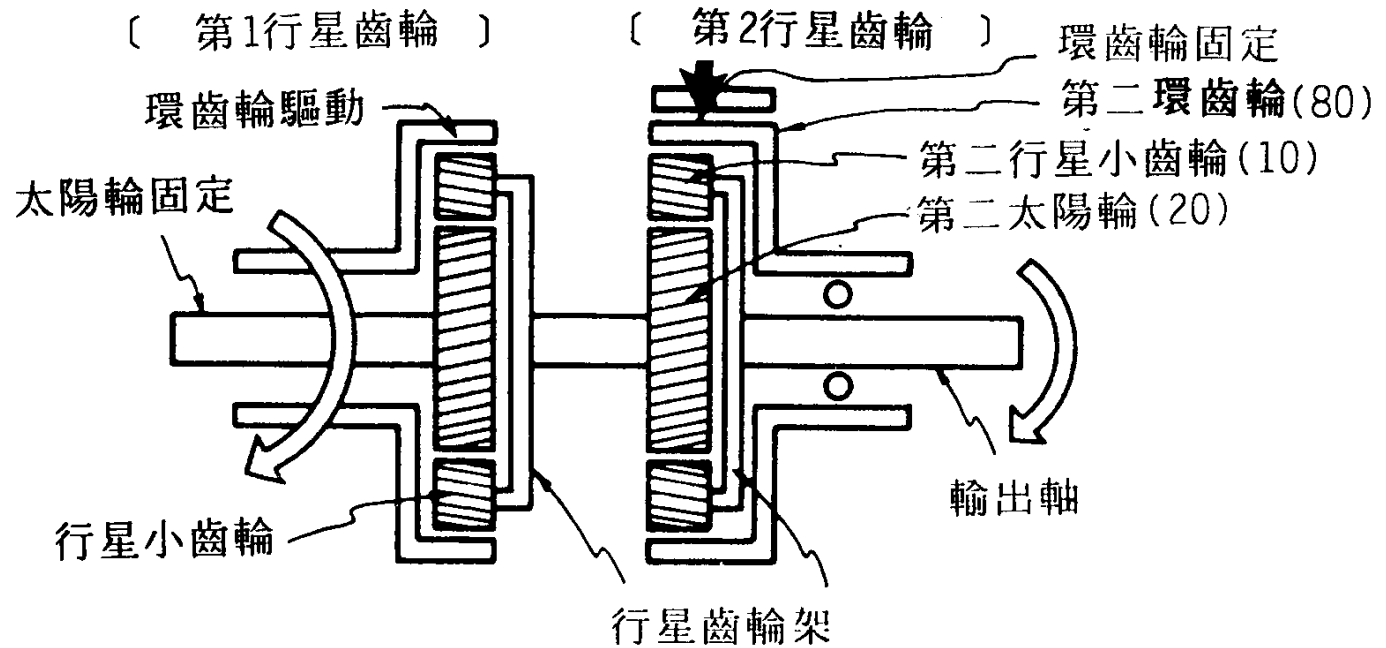


圖 5-6 複合行星齒輪 (一檔時)

複合型行星齒輪組

行星齒輪組

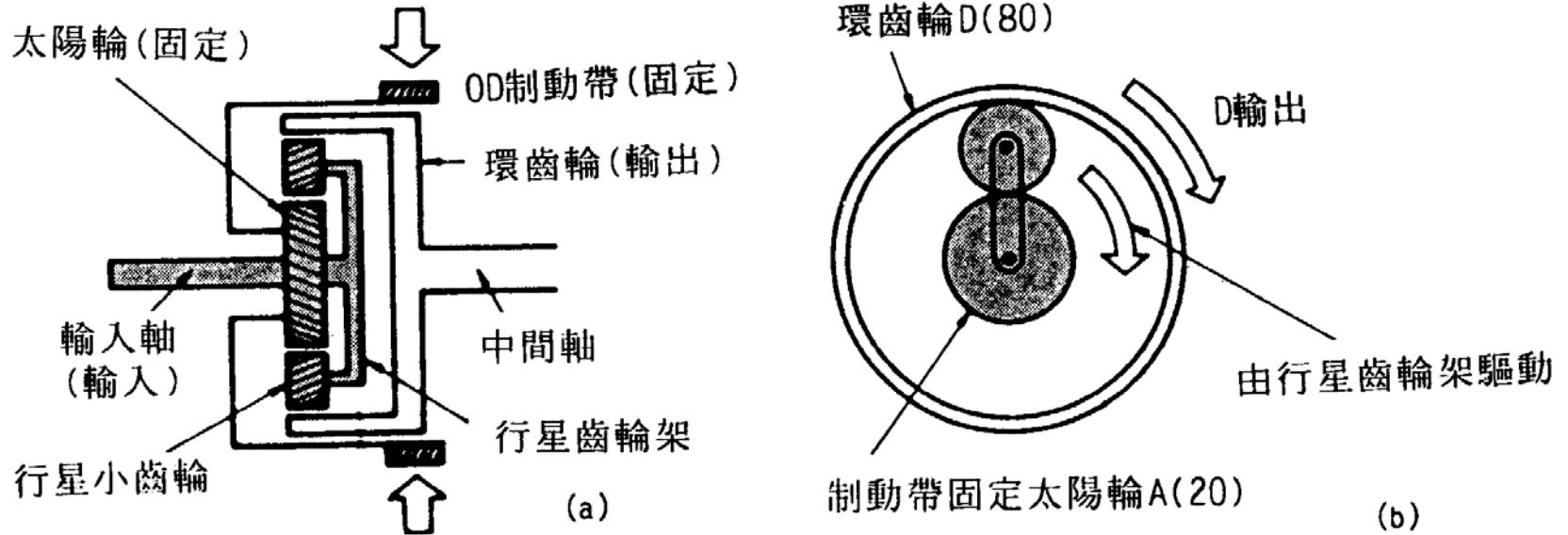


圖 6 - 3 OD動作時

複合型行星齒輪組

行星齒輪控制機構

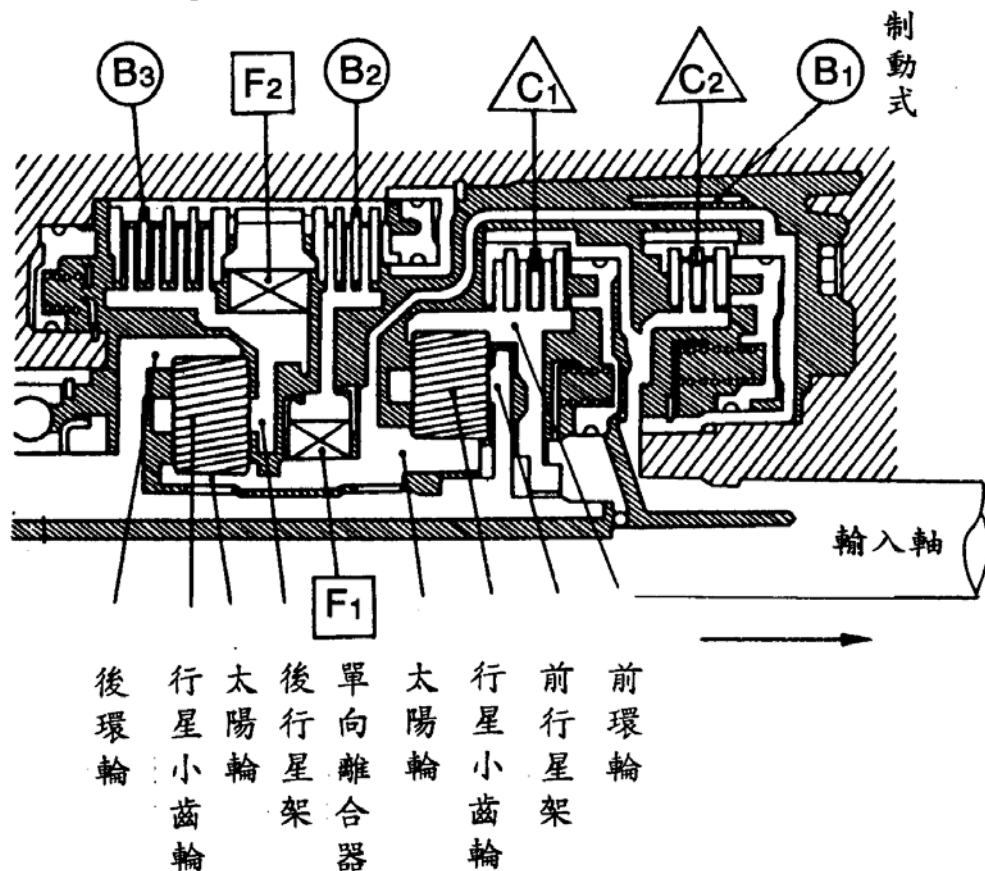


圖3-19 制動器在AT中的位置(TOYOTA)

TOYOTA自動變速箱部份組合圖

B₁—制動帶

C₁、C₂—多片式離合器

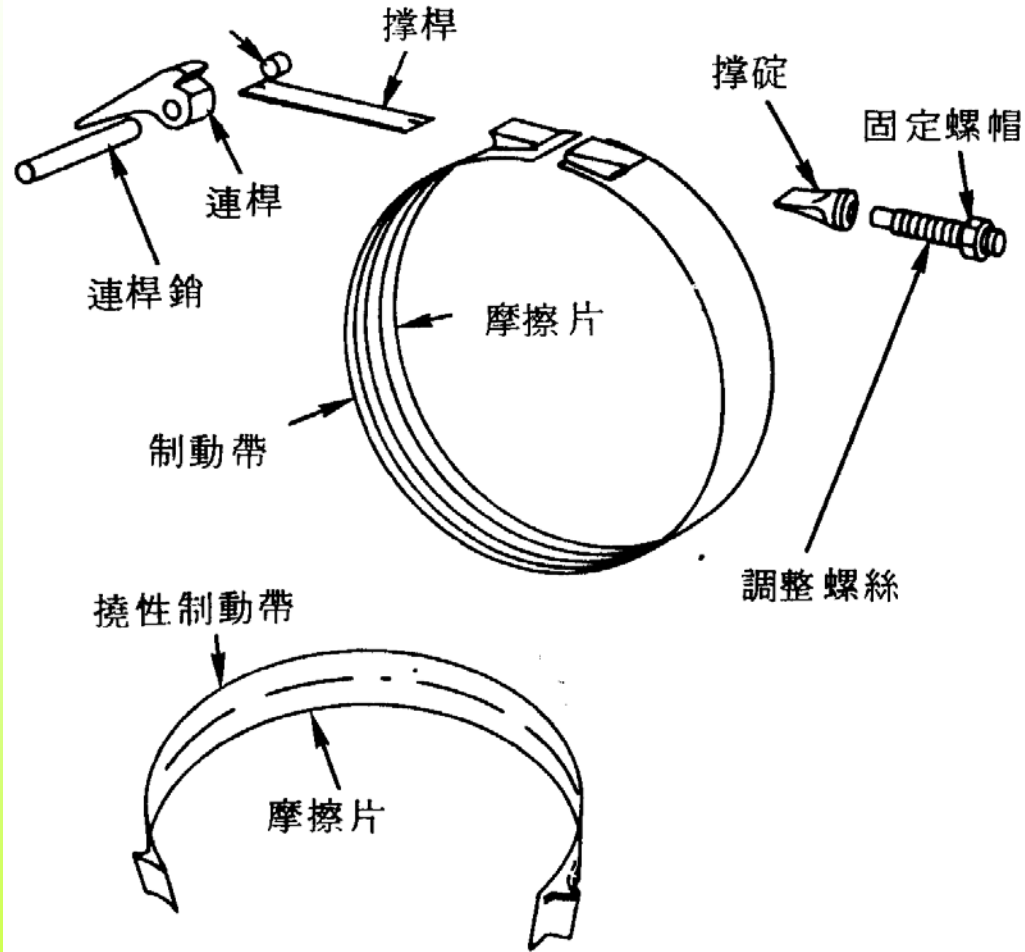
B₂、B₃—多片式制動器

F₁、F₂—單向離合器

行星齒輪控制機構：

1. 制動帶
2. 多片式制動器
3. 濕多片式離合器
4. 單向離合器

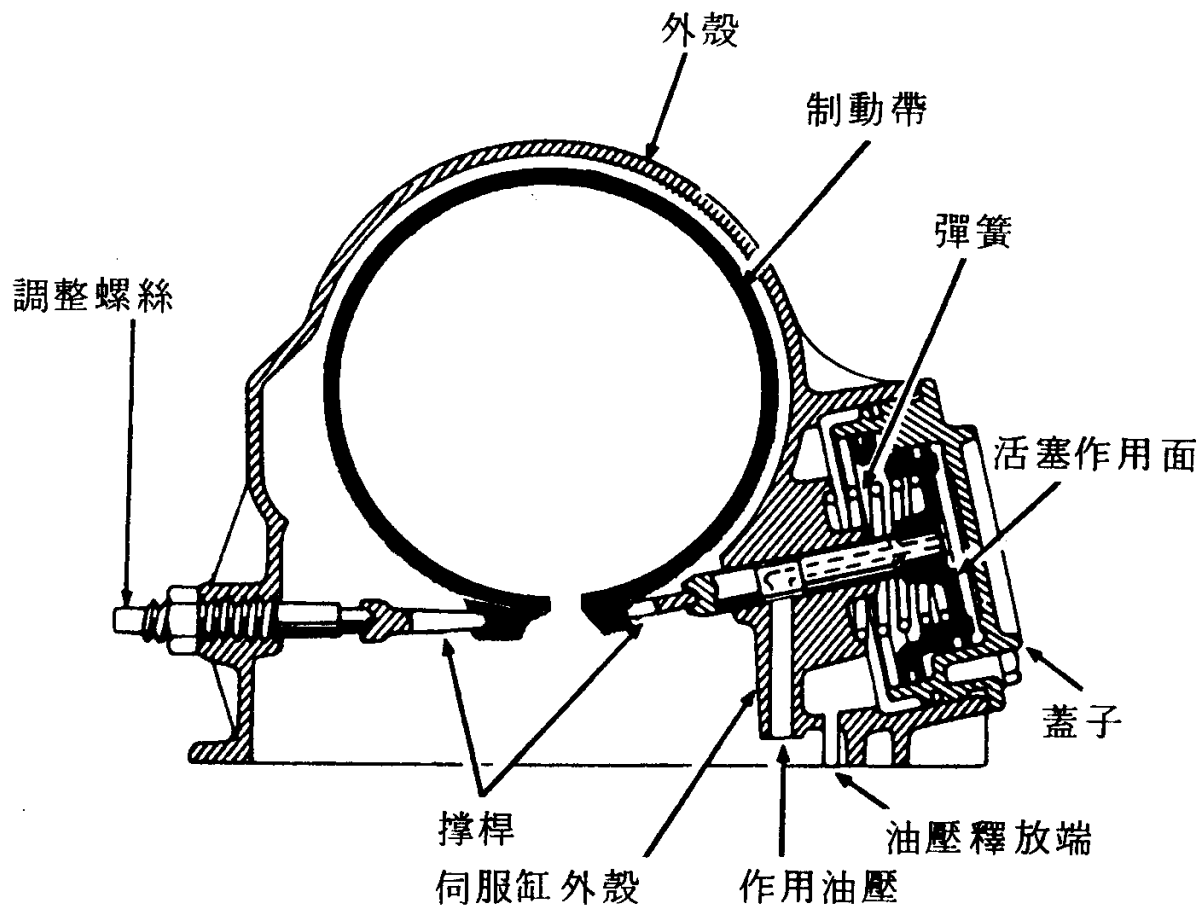
行星齒輪控制機構



(a) 制動帶之分解

圖 1-4.25 制動帶

行星齒輪控制機構



(b)制動帶之組合

行星齒輪控制機構

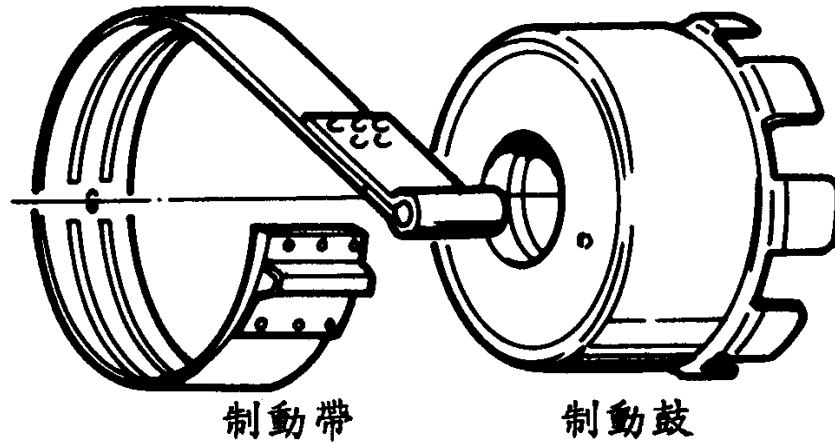


圖1-11-a 制動帶

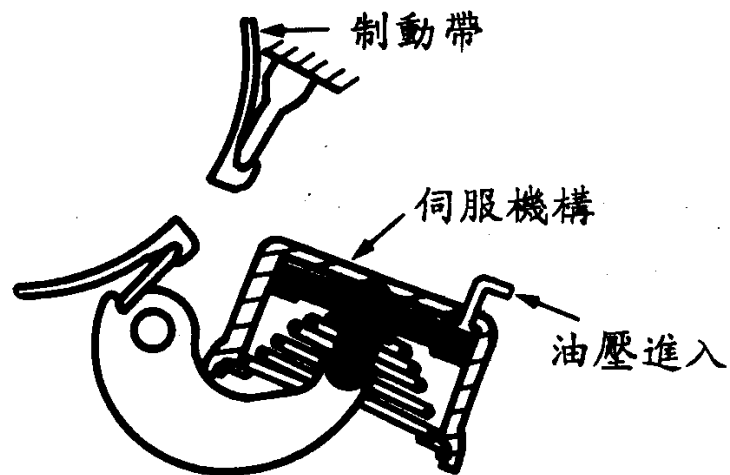


圖1-11-b 制動帶伺服機構

行星齒輪控制機構

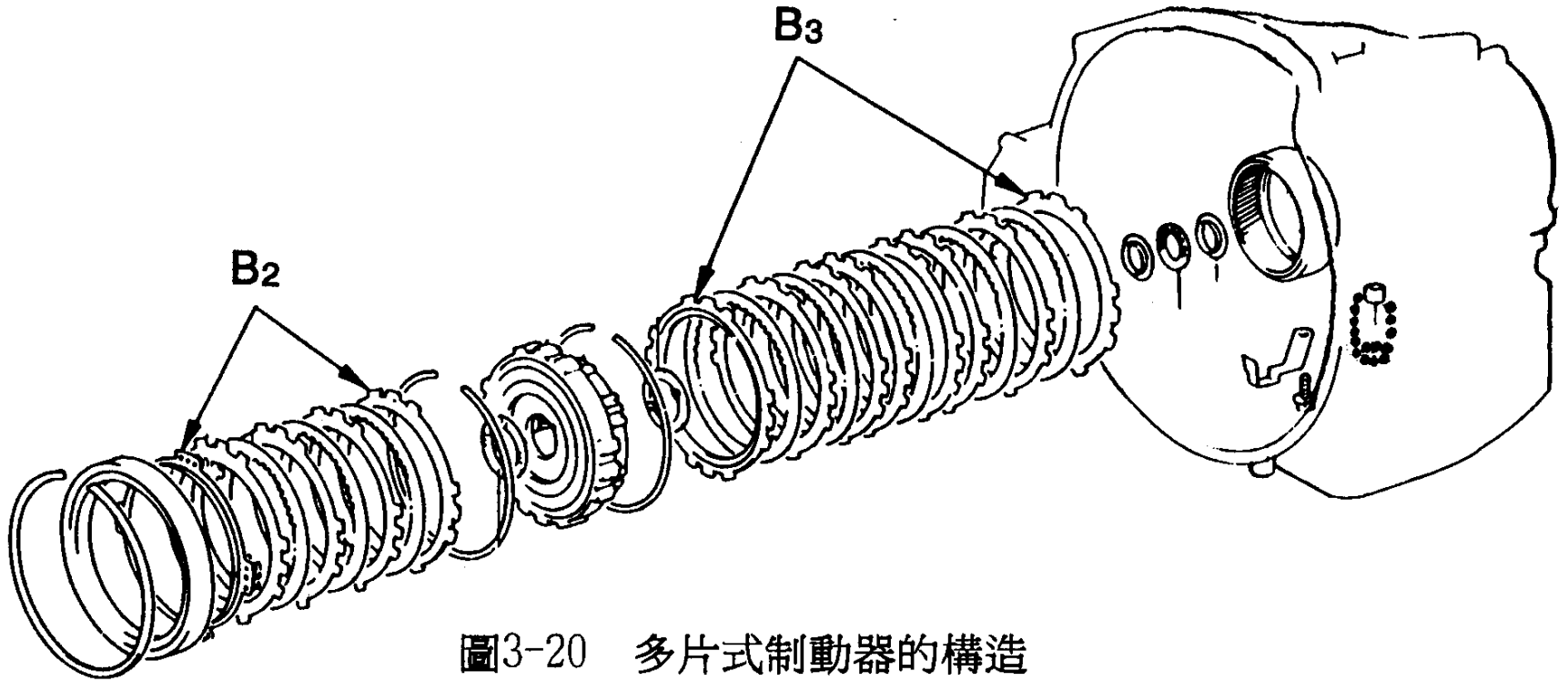


圖3-20 多片式制動器的構造

行星齒輪控制機構

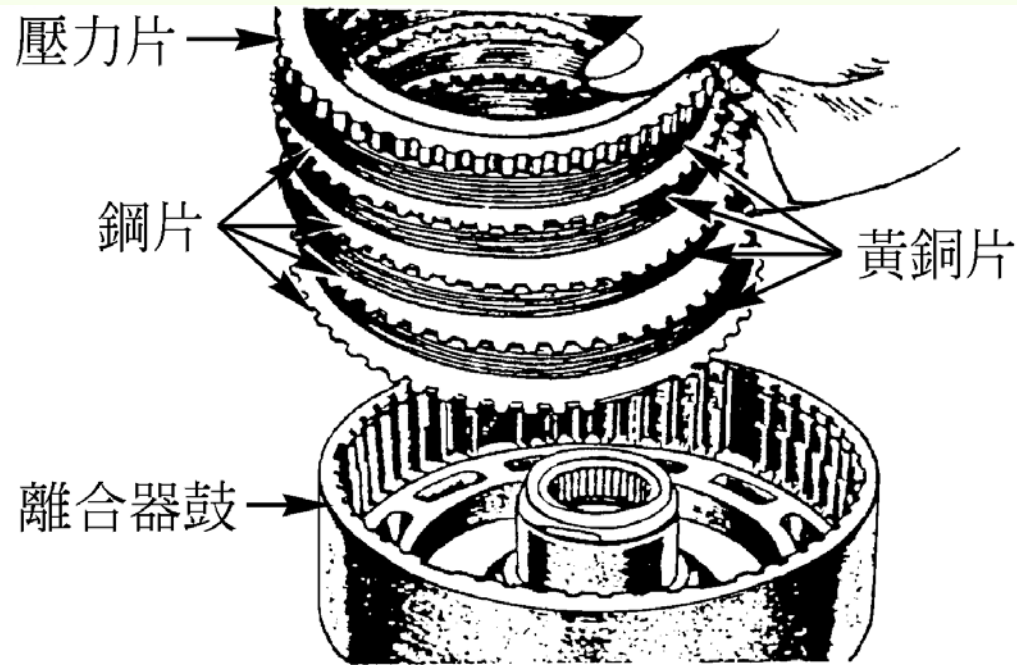


圖 2.79 自動變速箱的離合器片(自動變速機の理論と實際)

行星齒輪控制機構

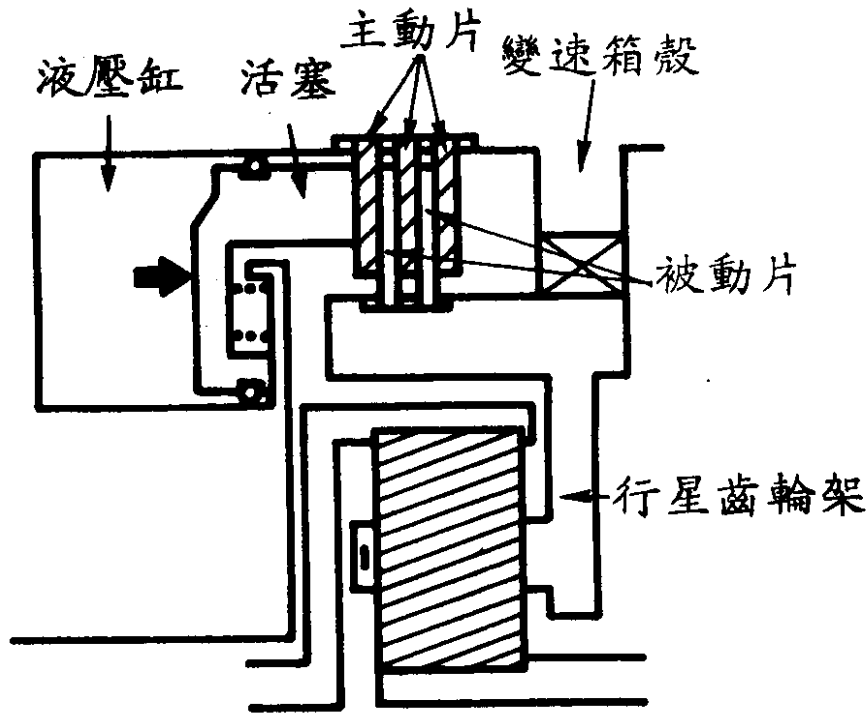


圖3-21 制動器作用

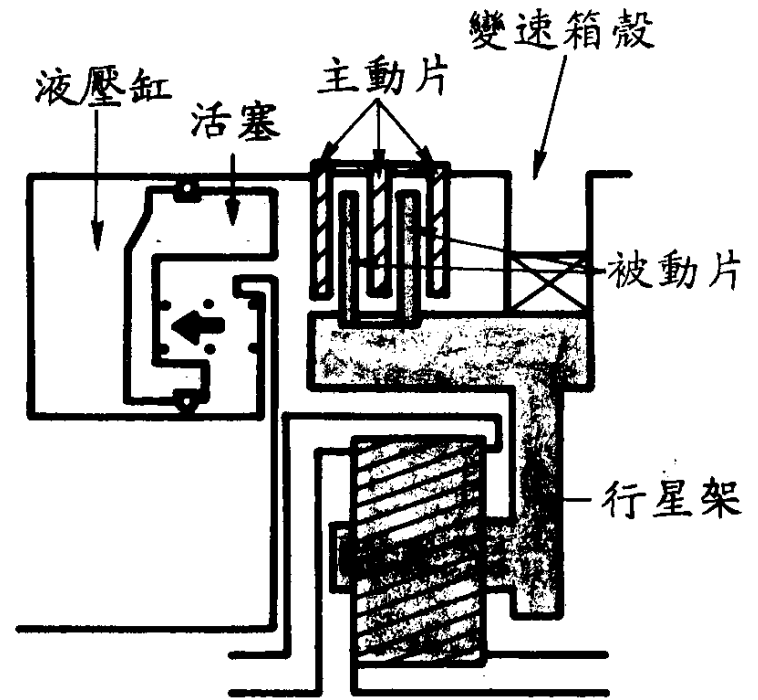


圖3-22 制動器放鬆

行星齒輪控制機構

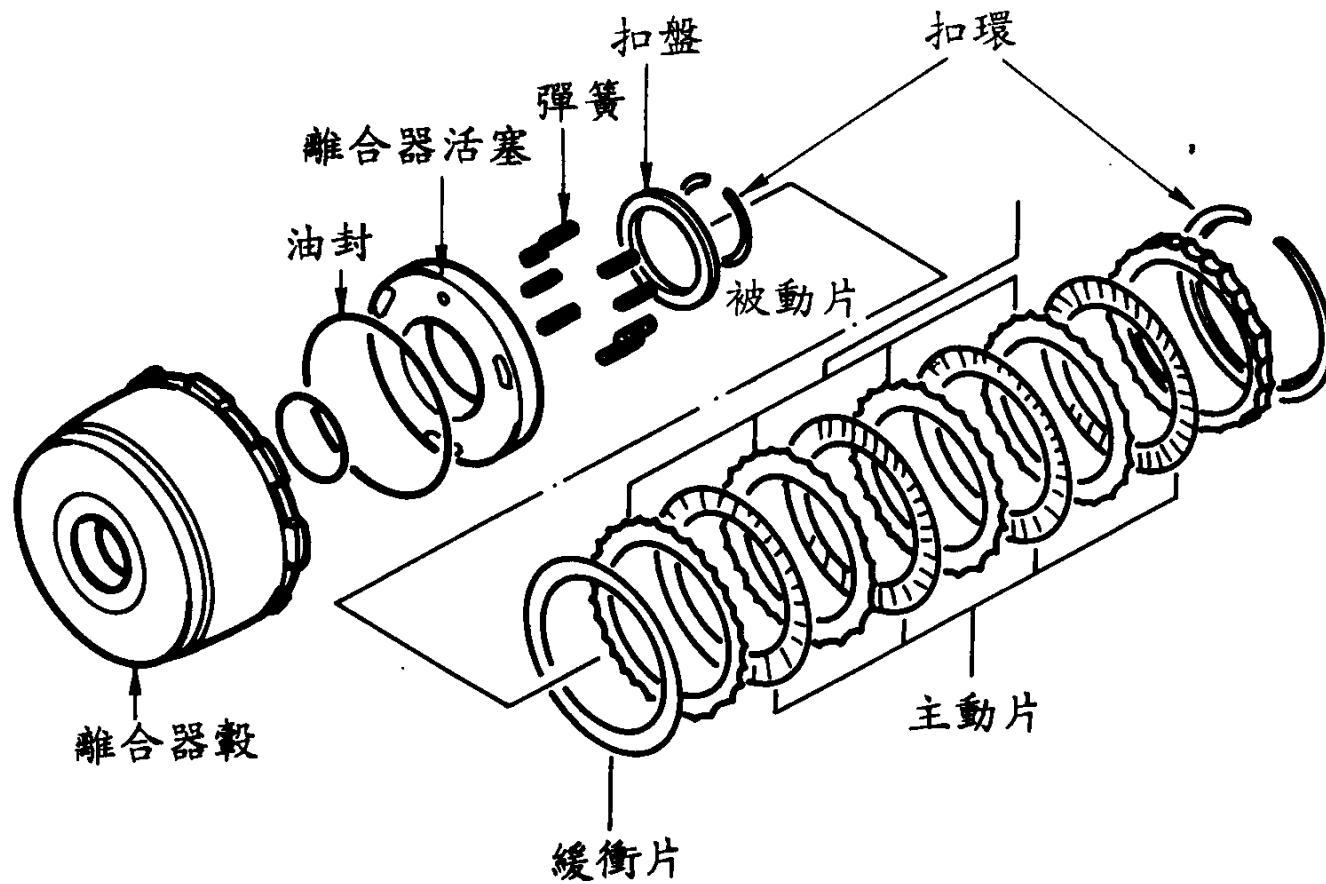
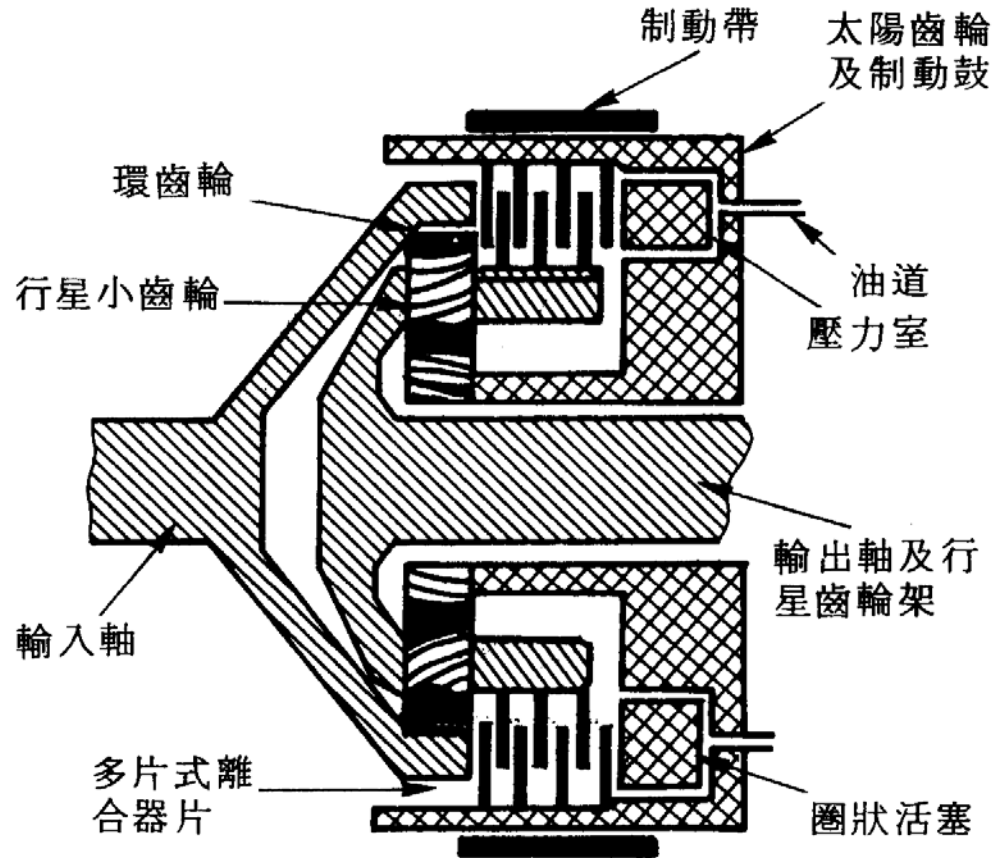


圖3-23 濕多片式離合器的構造

行星齒輪控制機構



(b)組合圖

3N71B 自動變速箱

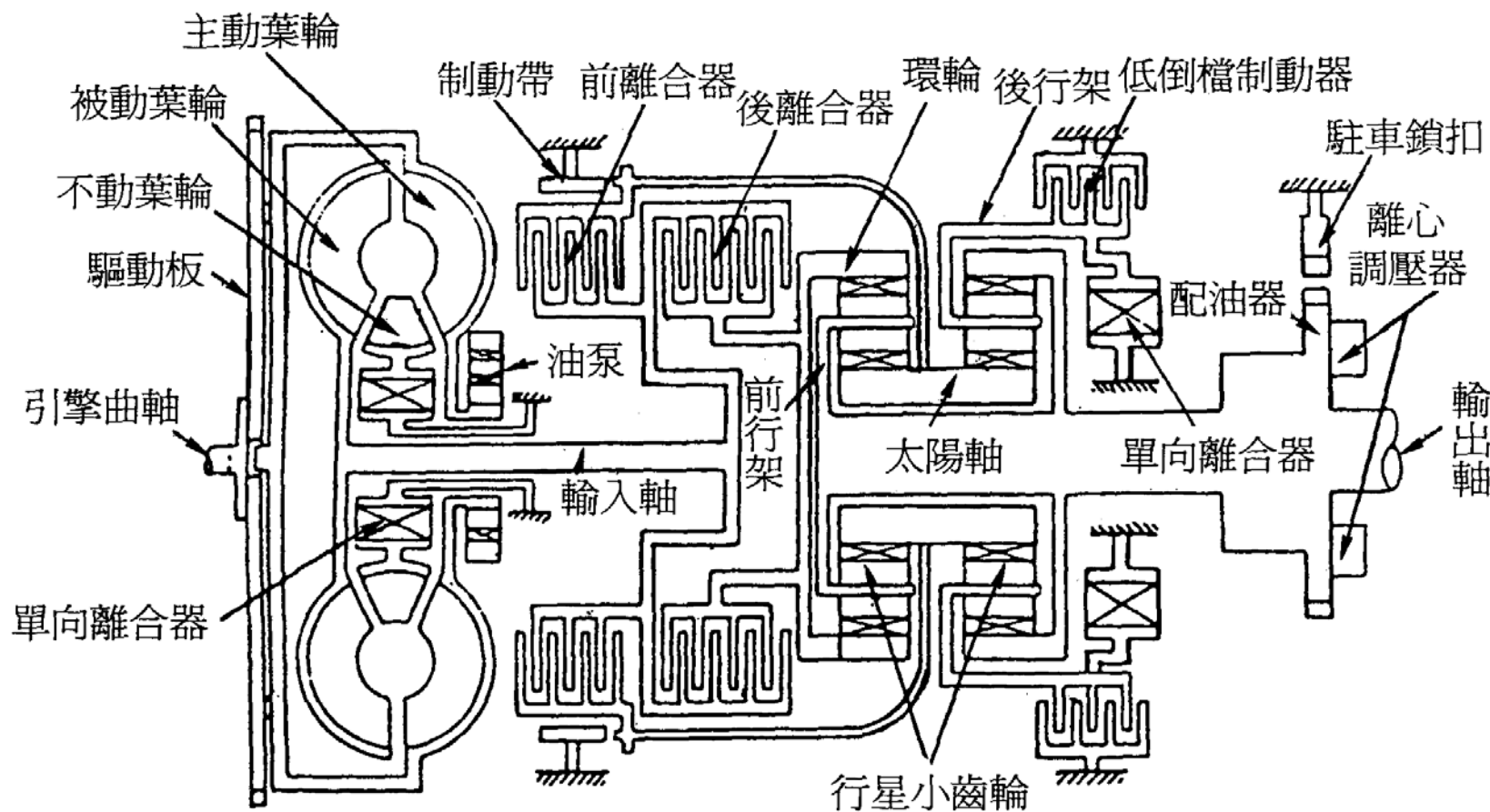
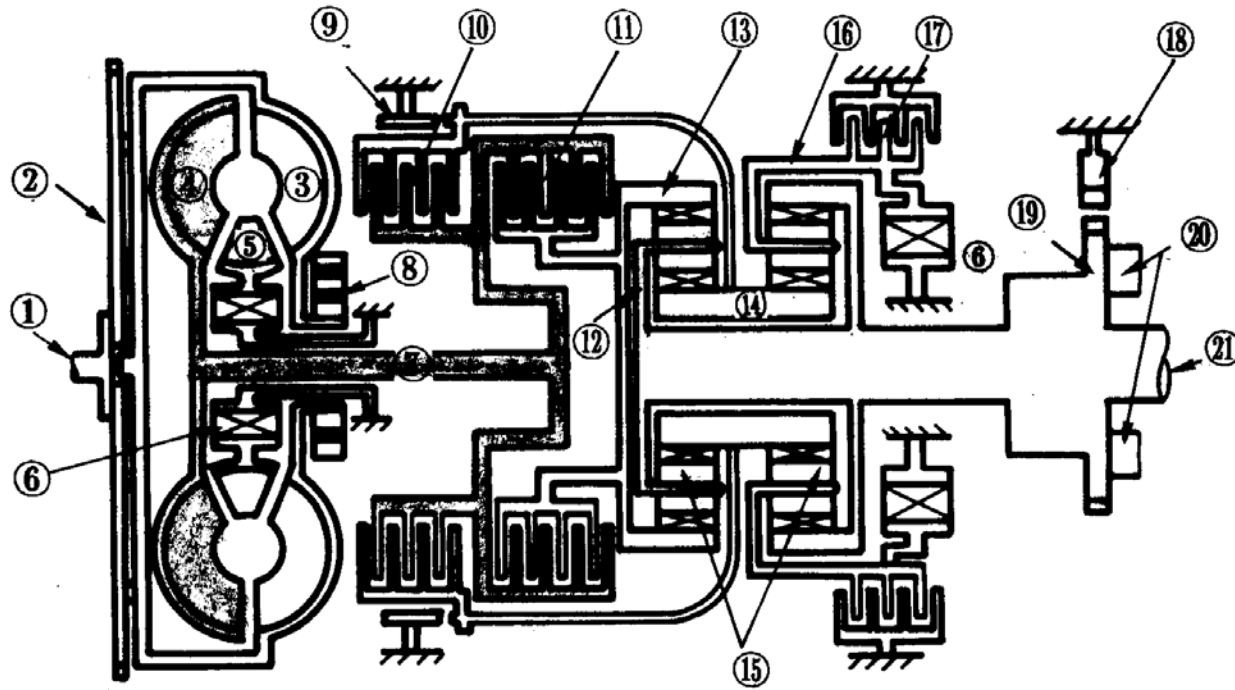


圖 7-13 3N71B 自動變速箱之構造關係圖

3N71B 自動變速箱



- 1. 引擎曲軸
- 2. 驅動板
- 3. 主動葉輪
- 4. 被動葉輪
- 5. 不動葉輪
- 6. 單向離合器
- 7. 輸入軸
- 8. 油泵
- 9. 制動帶
- 10. 前離合器

- 11. 後離合器
- 12. 前行星架
- 13. 環齒輪
- 14. 太陽齒輪
- 15. 行星小齒輪
- 16. 後行星架
- 17. 低檔與倒檔制動器
- 18. 駐車爪
- 19. 油分配器
- 20. 調速器
- 21. 輸出軸

圖3-27 3N71B 型自動變速箱

3N71B 自動變速箱1檔

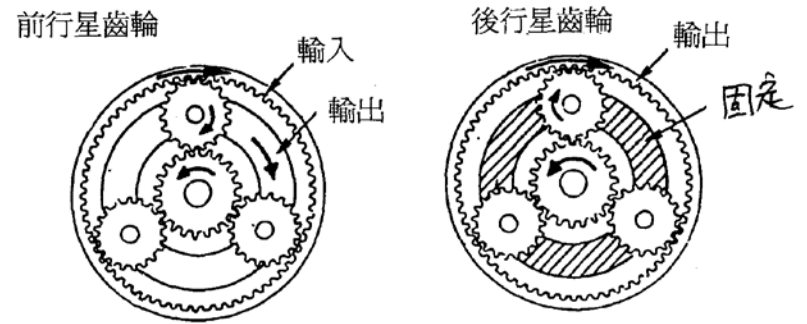
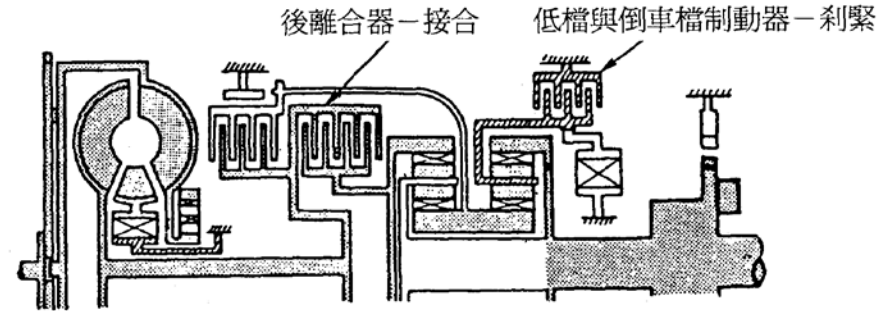
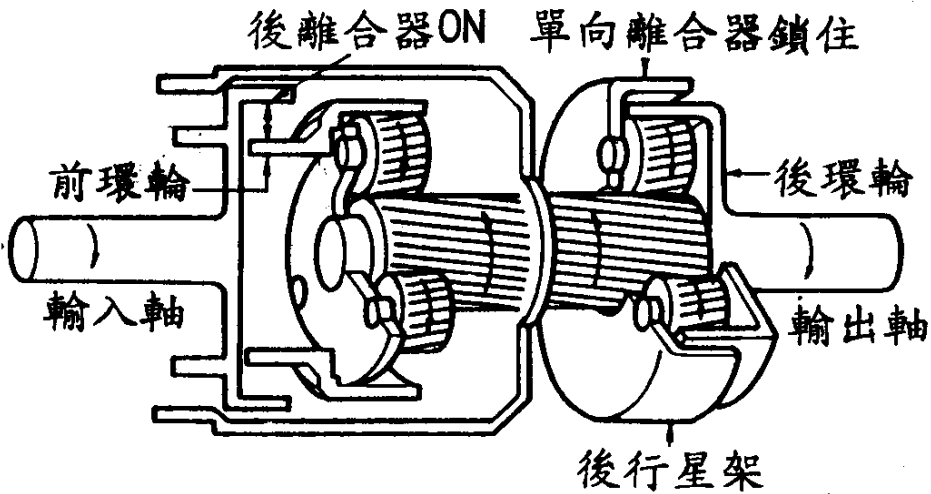


圖 7-15 選擇桿在「1」一檔位置時作用

3N71B 自動變速箱 2 檔

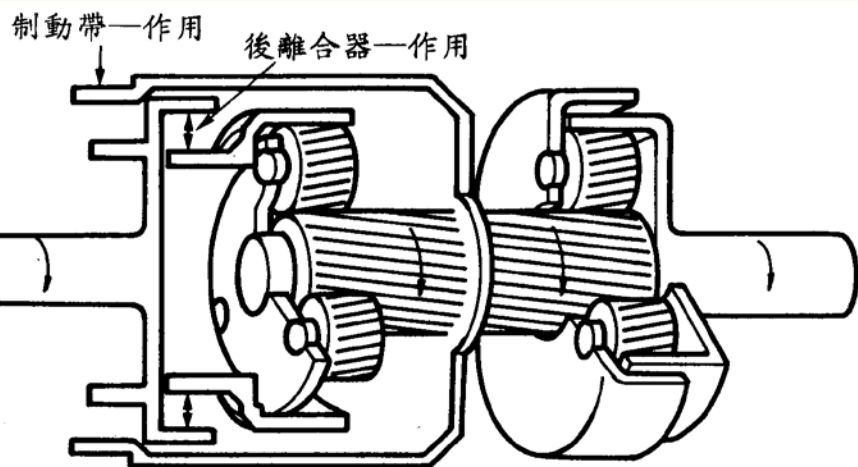
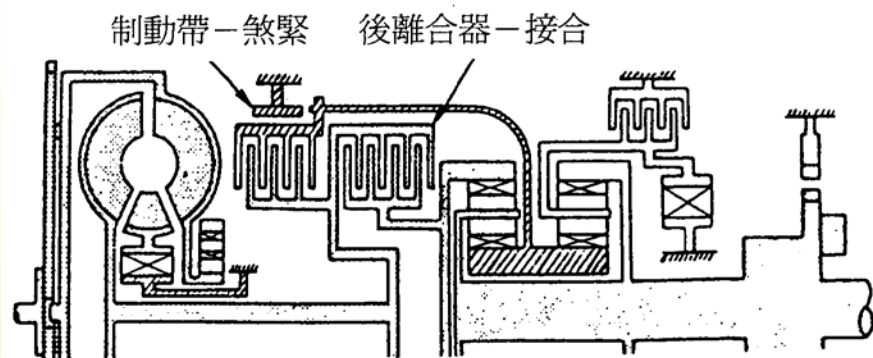


圖3-29 "D₂"檔位、"2"檔位及"1₂"檔位動力傳遞路線



前行星齒輪

後行星齒輪（無作用）

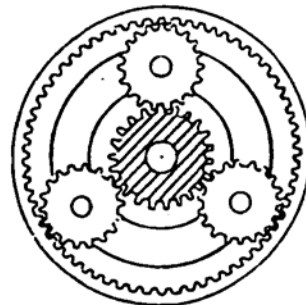
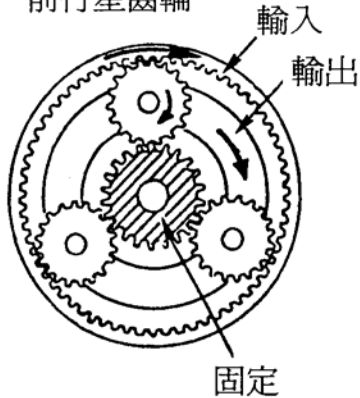


圖 7-16 選擇桿在「D」二檔位置時作用

3N71B 自動變速箱3檔

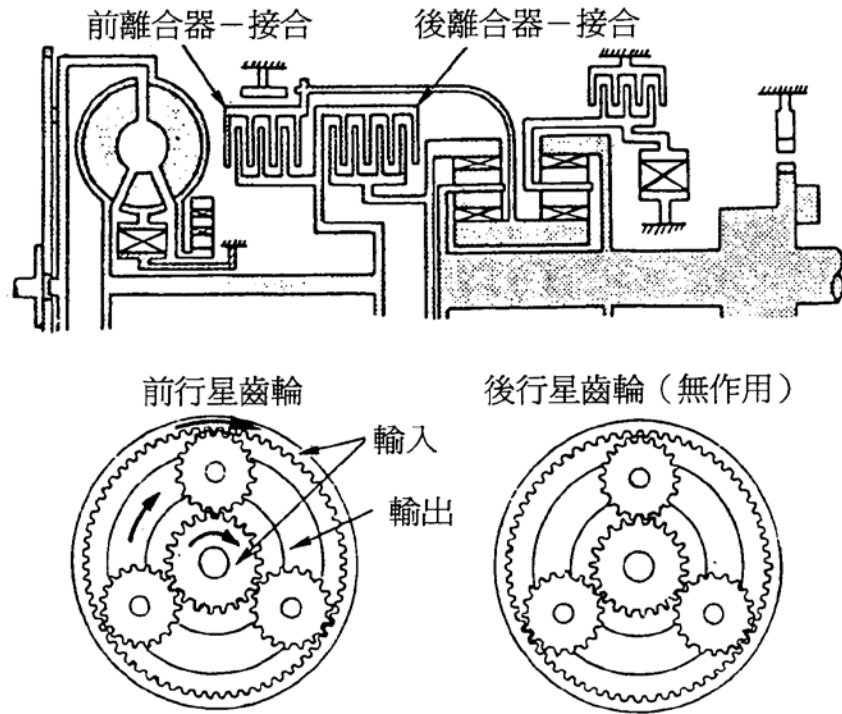


圖 7-17 選擇桿在「D₃」三檔位置時作用

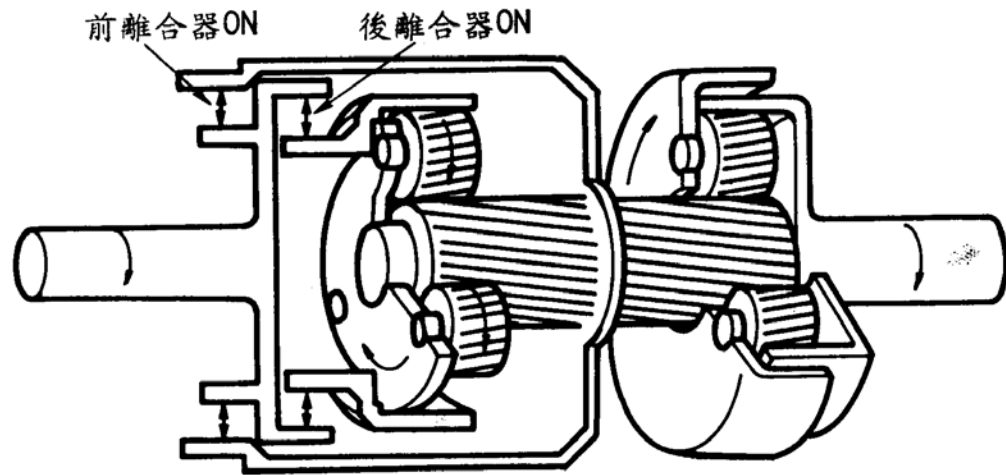


圖3-30 D₃速動力傳遞路線

3N71B 自動變速箱R檔

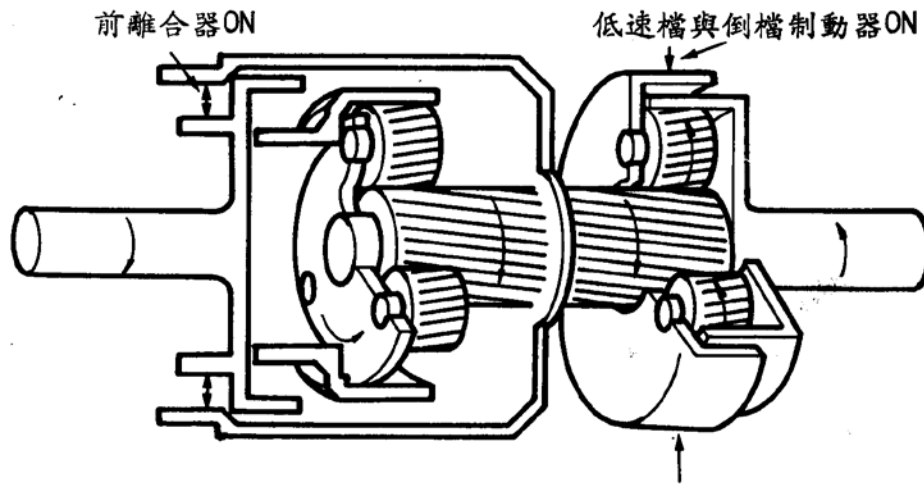
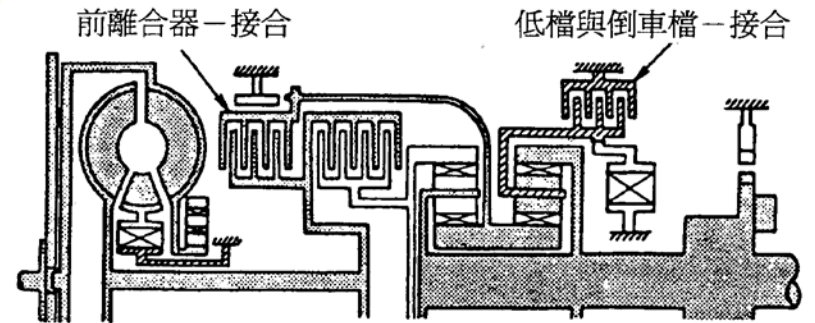
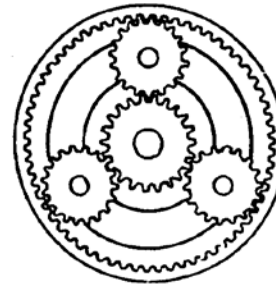


圖3-32 R 檔位動力傳遞路線



前行星齒輪（無作用）



後行星齒輪 輸出
輸入
固定

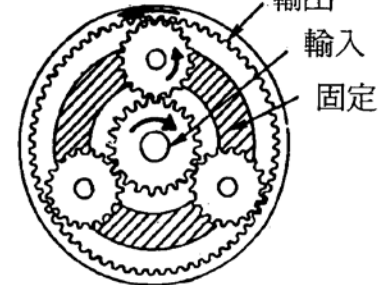
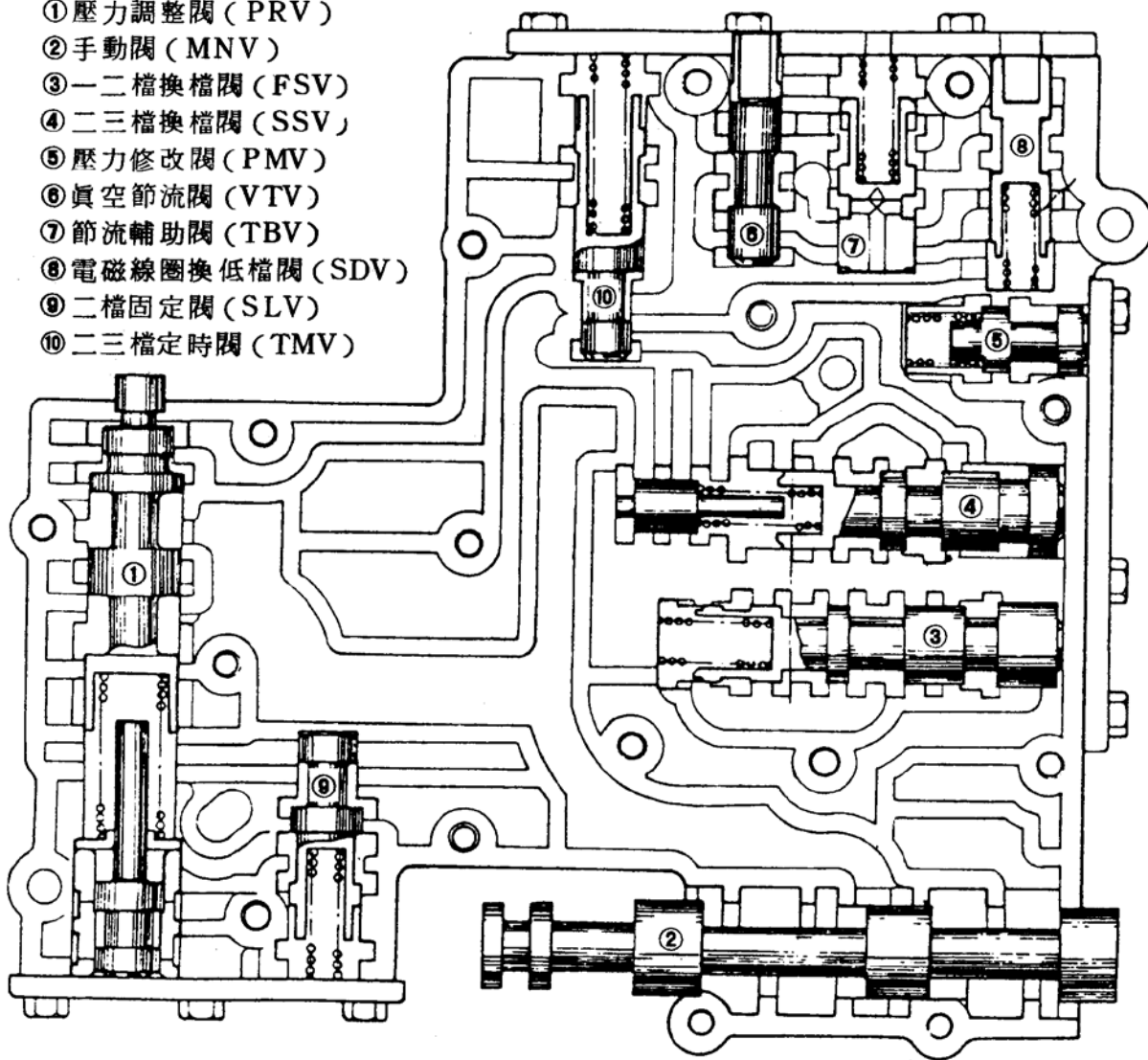


圖 7-18 選擇桿在「R」倒檔位置時作用

液壓機械式自動變速箱控制閥組

- ① 壓力調整閥 (PRV)
- ② 手動閥 (MNV)
- ③ 一二檔換檔閥 (FSV)
- ④ 二三檔換檔閥 (SSV)
- ⑤ 壓力修改閥 (PMV)
- ⑥ 真空節流閥 (VTV)
- ⑦ 節流輔助閥 (TBV)
- ⑧ 電磁線圈換低檔閥 (SDV)
- ⑨ 二檔固定閥 (SLV)
- ⑩ 二三檔定時閥 (TMV)



閥體

圖 1-4.62 閥體總成與油閥

控制閥組 油泵

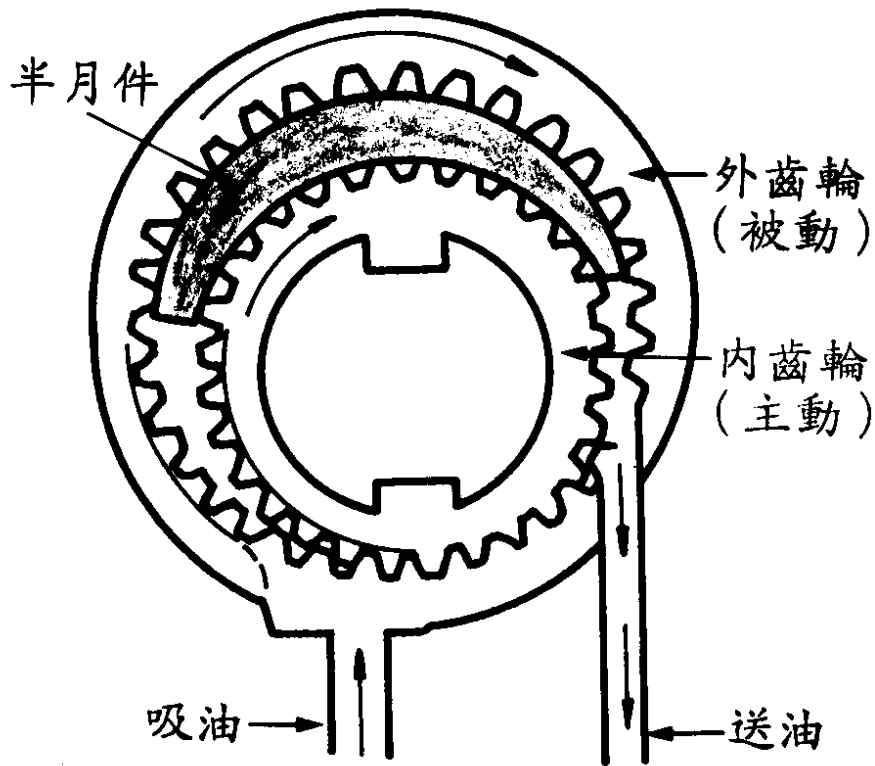


圖4-2 半月型齒輪式油泵

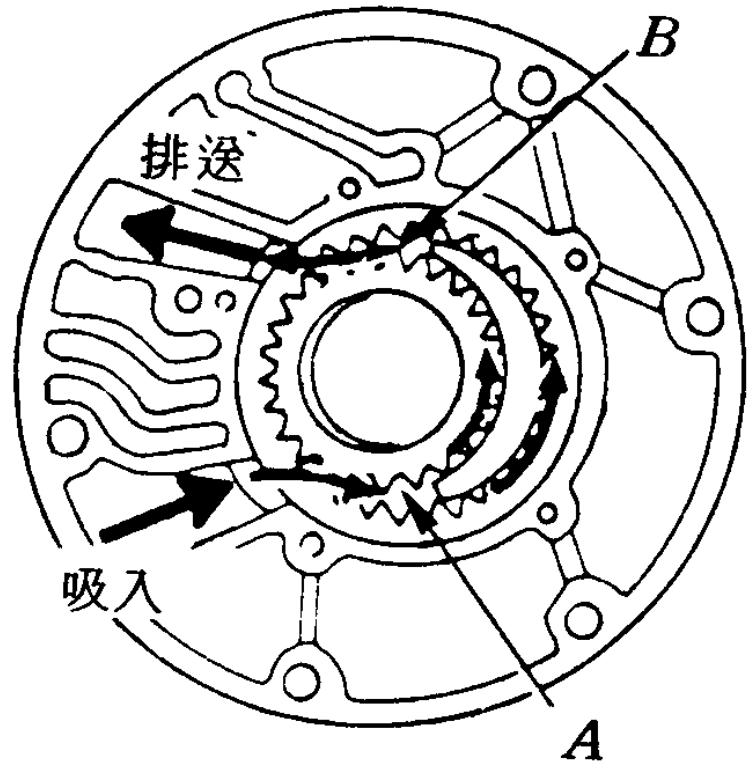


圖 1-4.61 油泵之作用

控制閥組 油泵

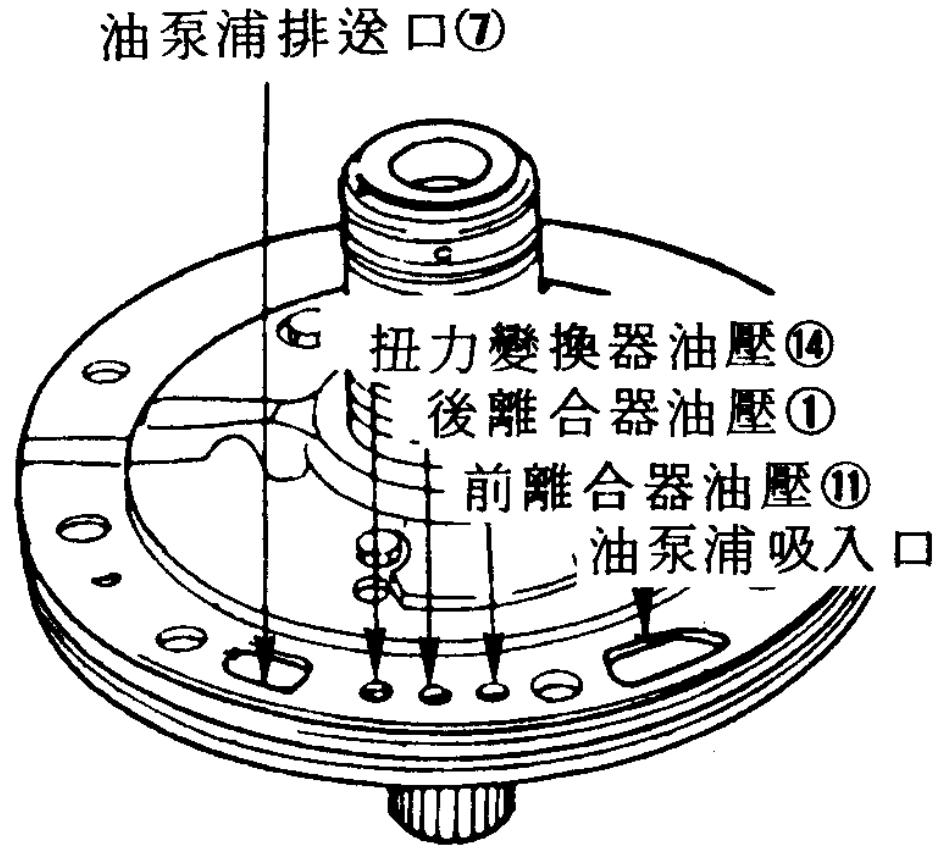


圖 1-4.64 油泵油路

控制閥組

- 主功能閥：
 - 壓力調整閥(Pressure Regulator Valve)
 - 手動閥(Manual Valve)
 - 換檔閥(Shift Valve)
 - 調速器閥(調壓閥，Governor Valve)
 - 節流閥(Throttle Valve)
 - 強迫換低檔閥(Kickdown Valve)
- 輔助閥：
 - 1. 壓力閥
 - 2. 時間閥
 - 3. 流向閥
 - 4. 安全閥

壓力調整閥 (Pressure Regulator Valve)

壓力調整閥：將油泵油壓調節成**迴路壓力**

低速：**迴路壓力增大**，更緊壓制動帶或離合器片，傳遞較大扭力

高速：**迴路壓力小**，以減少換檔時之振動

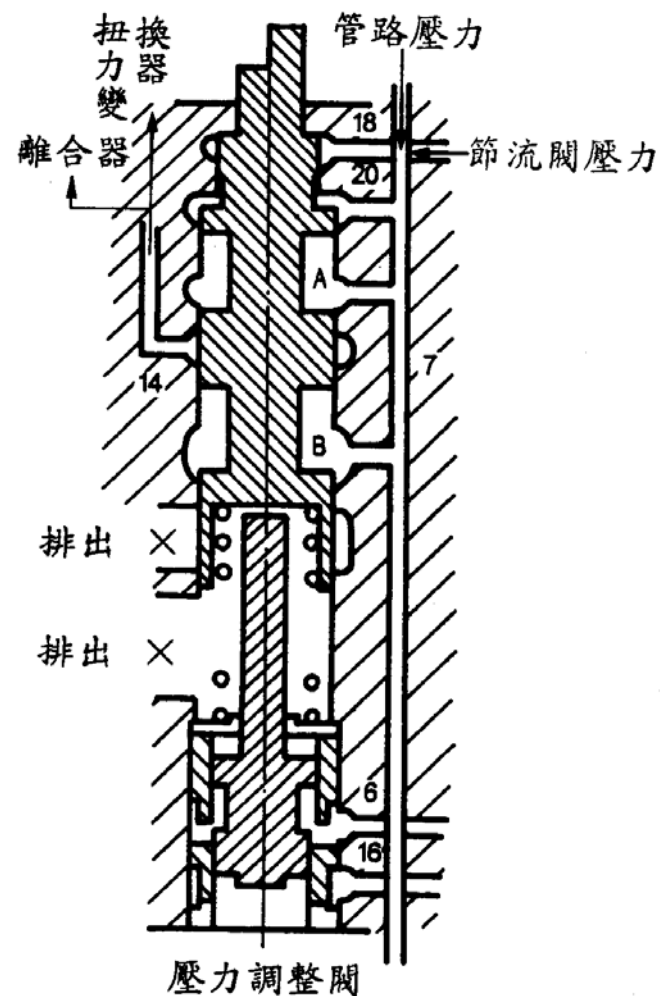


圖4-5 壓力調整閥

調速器閥(調壓閥) (Governor Valve)

調速器：又名速控閥，將迴路壓力轉換成調速壓力

安裝於變速箱輸出軸

車速愈快：調速壓力愈大
車速愈慢：調速壓力愈小

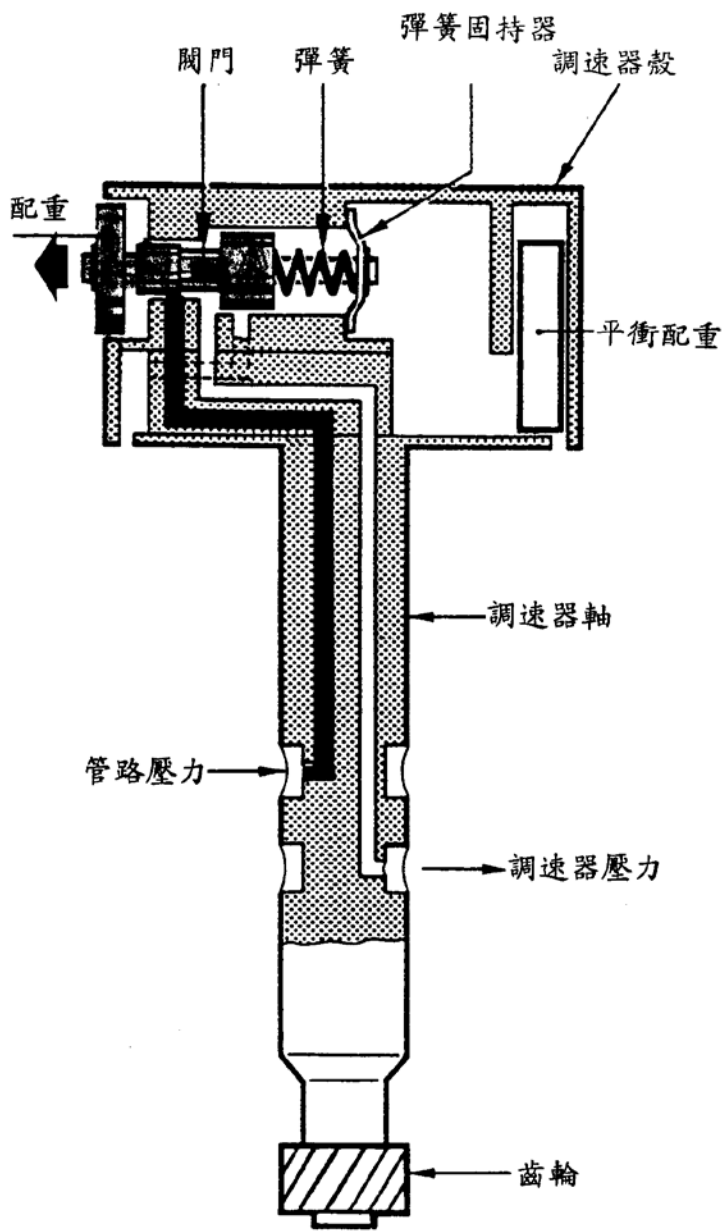


圖4-9 具有一只調壓閥的調速器

節流閥(Throttle Valve)

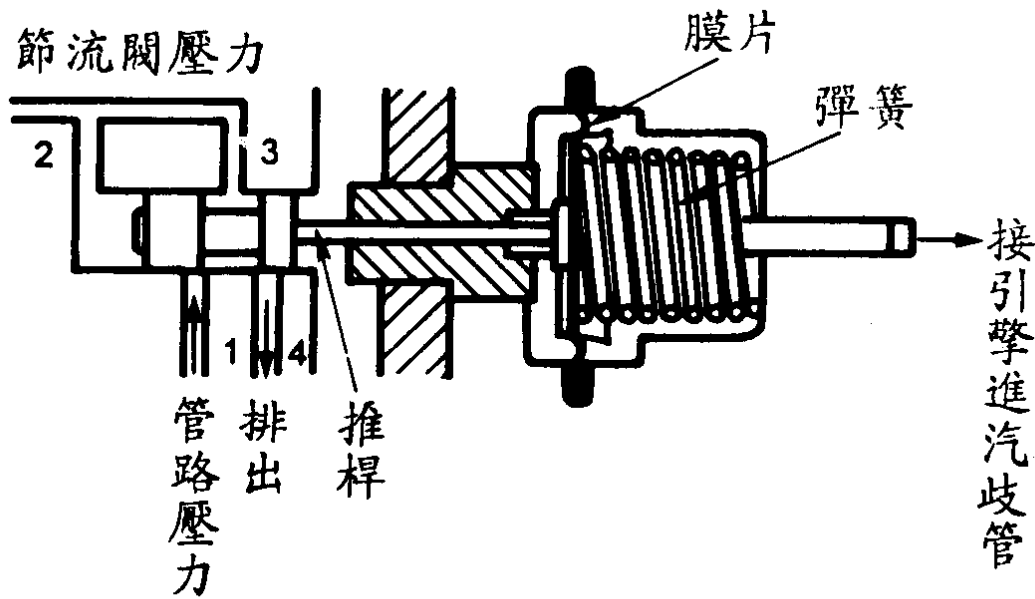


圖4-12 真空控制式節流閥

節流閥：將迴路壓力轉換成節流壓力

接進氣歧管真空(引擎負荷)

節氣門開度大,引擎負荷大(真空小),節流壓力變大

調速器閥(調壓閥)與節流閥

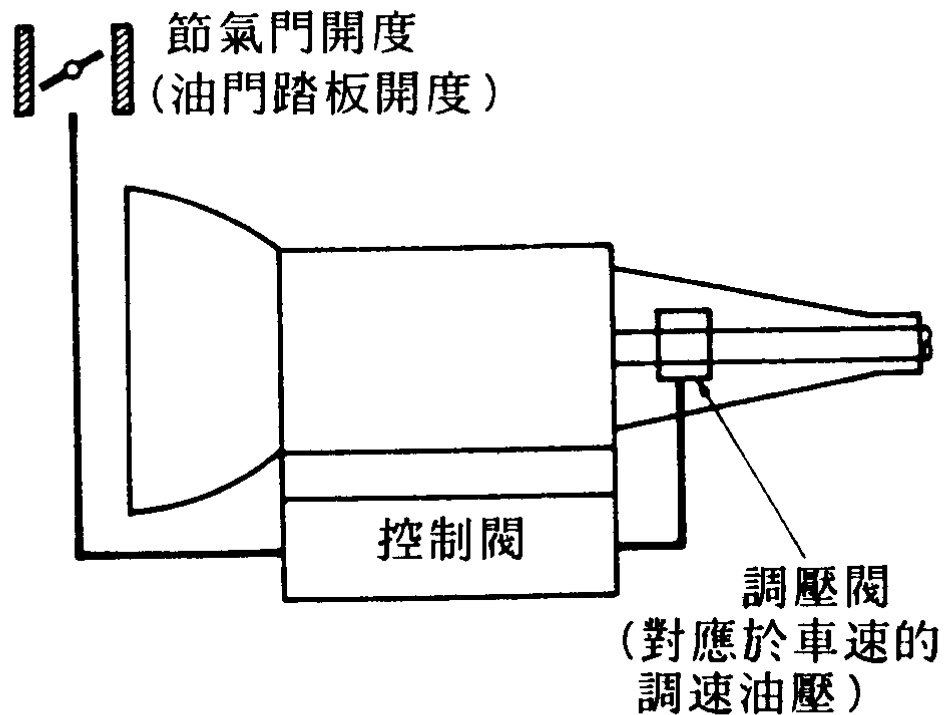


圖 11 - 1 機械式 AT 利用調速壓力和節流壓力來控制變速

調速器閥(調壓閥)與節流閥

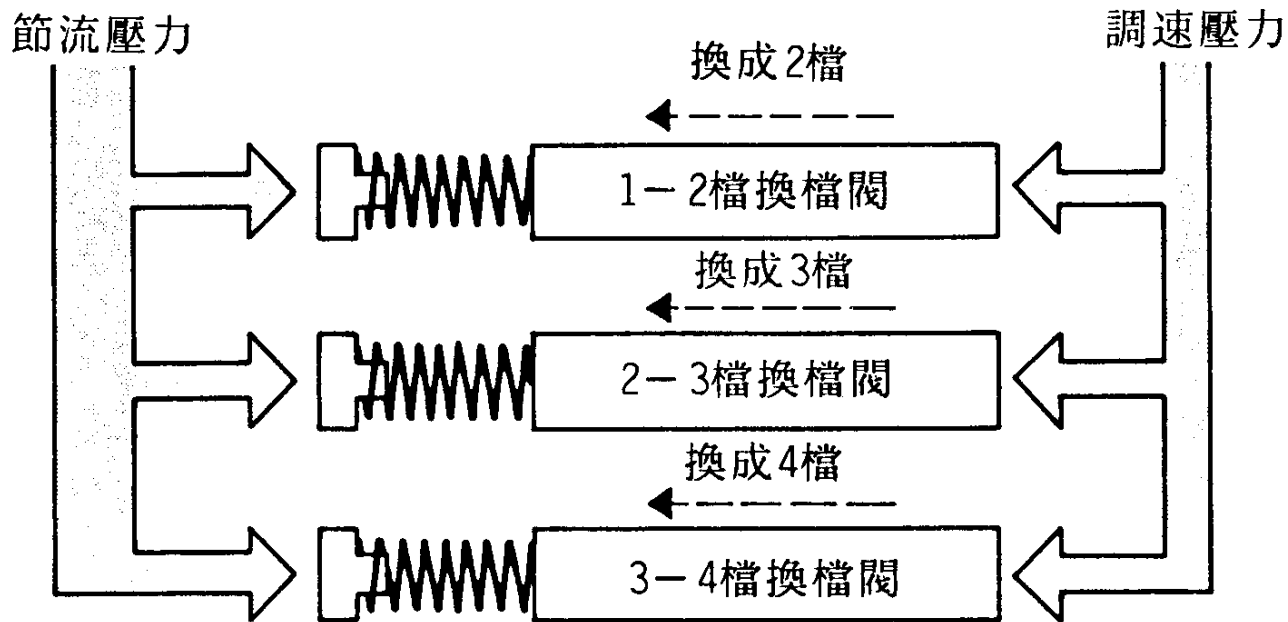


圖 8-12 調壓閥控制換檔的動作

調速壓力 $>$ 節流壓力 + 彈簧彈力 \rightarrow 升檔

調速壓力 $<$ 節流壓力 + 彈簧彈力 \rightarrow 降檔

手動閥

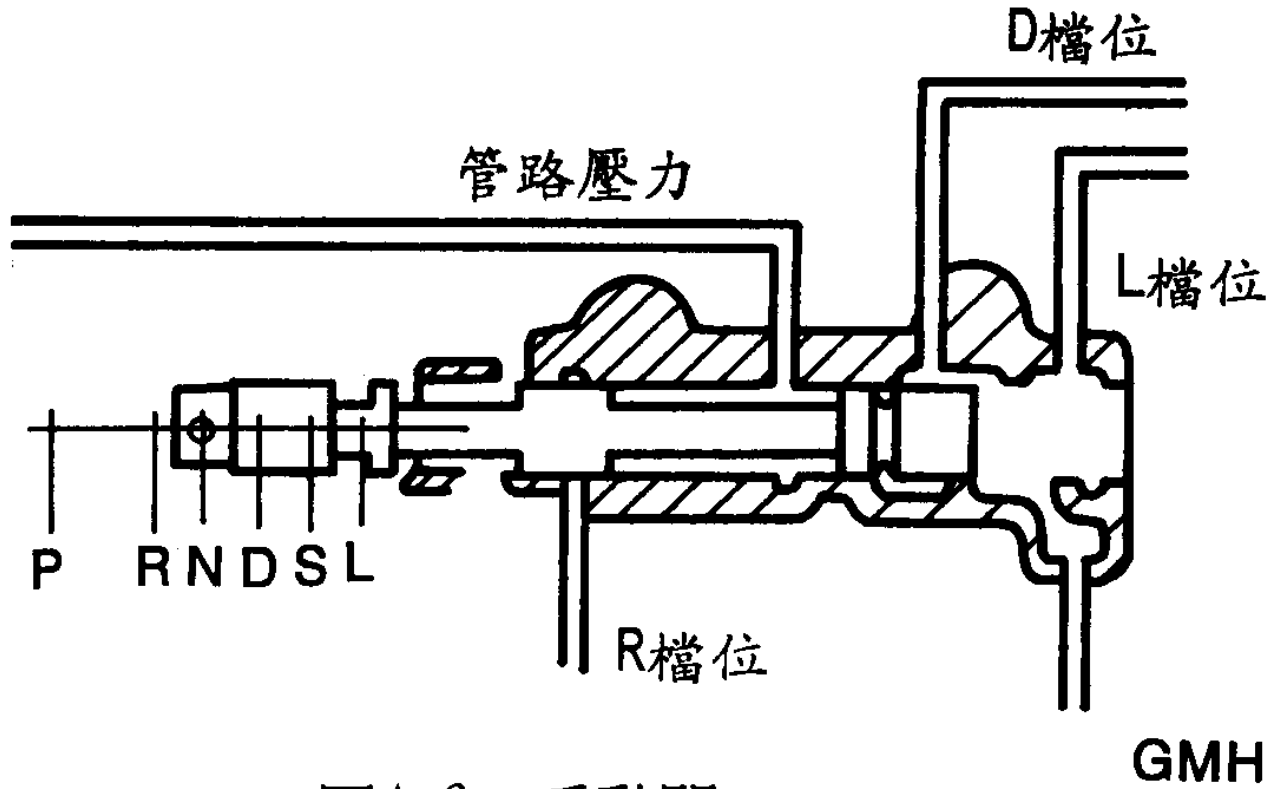


圖4-6 手動閥

強迫換低檔閥(Kickdown Valve)

又名踢低閥

超車需較大馬力、扭力時
產生一油壓力量，迫使
換檔閥由高檔位
自動變換為低檔位

油門踏板全踩到底

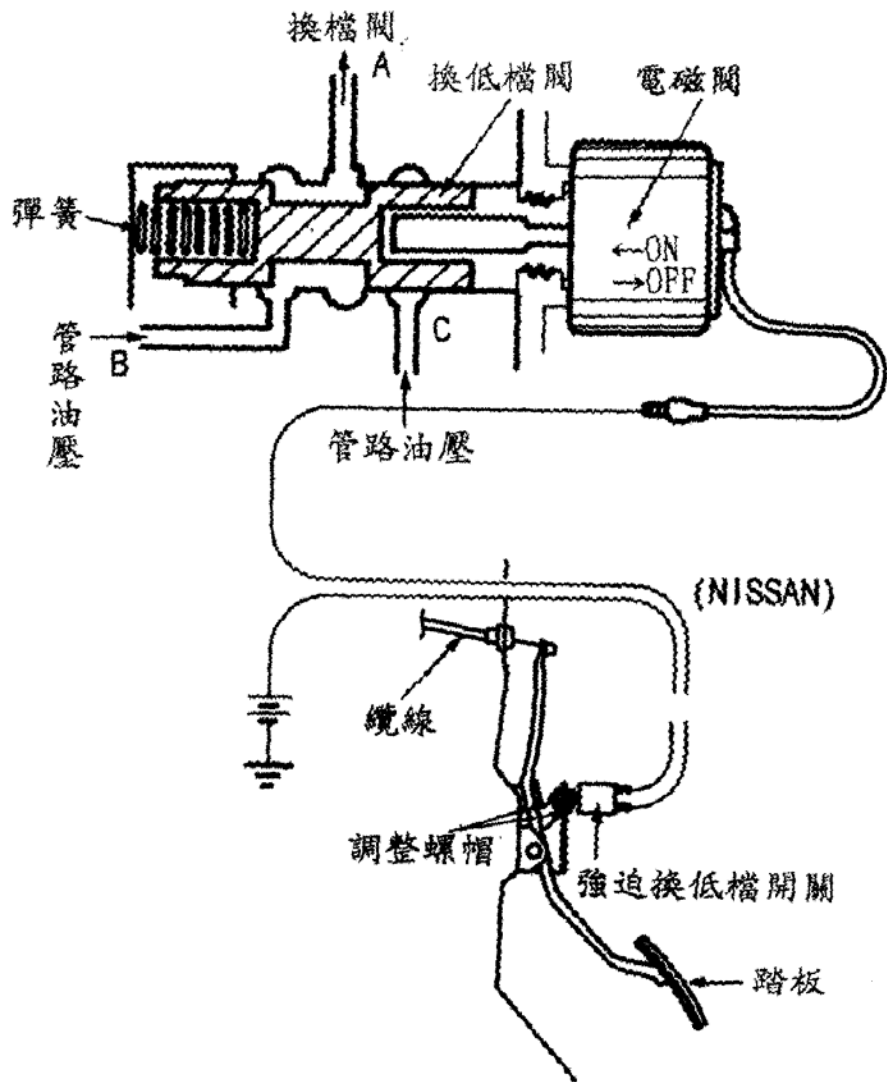
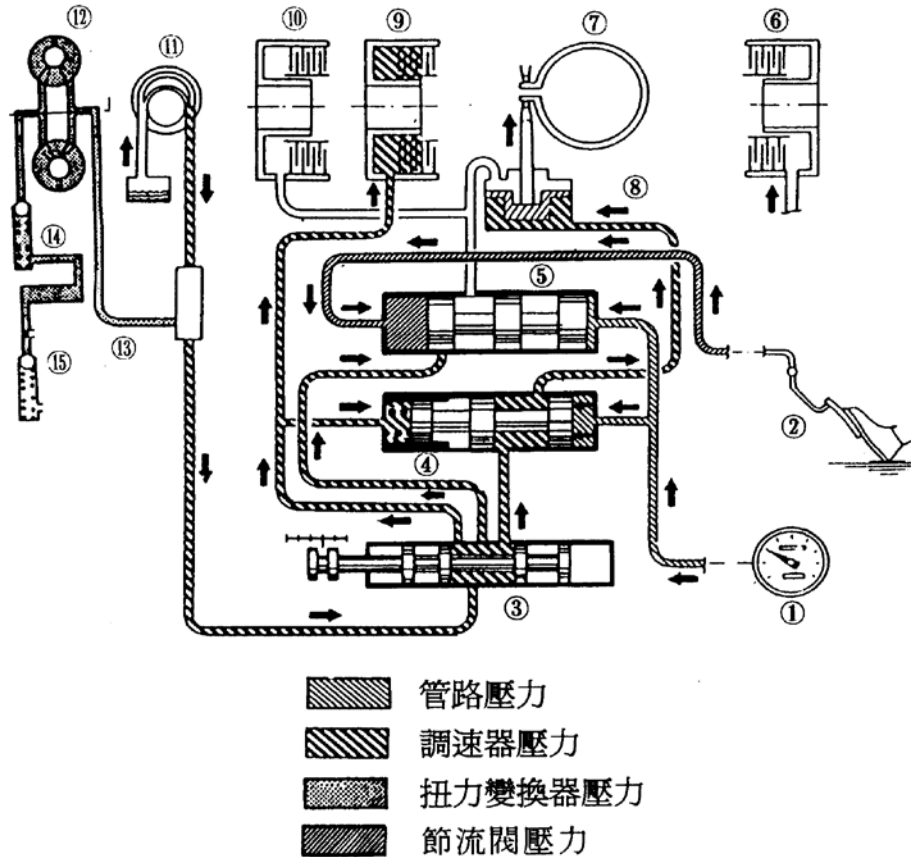


圖4-14 電磁線圈控制式

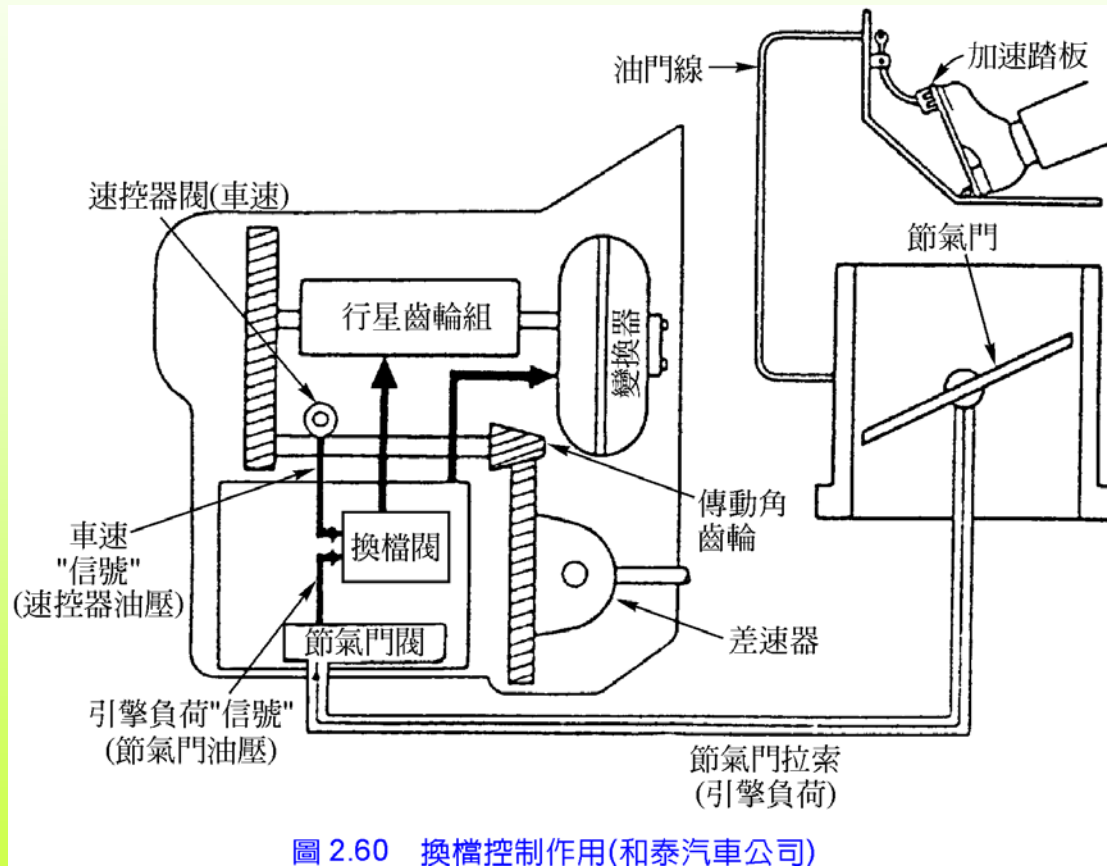
自動變速箱控制閥組



主功能閥及
各種油壓
示意圖

圖4-28 3N71B"D₂" 檔位各迴路油壓流動情形

自動變速箱控制閥組



自動變速箱控制閥組

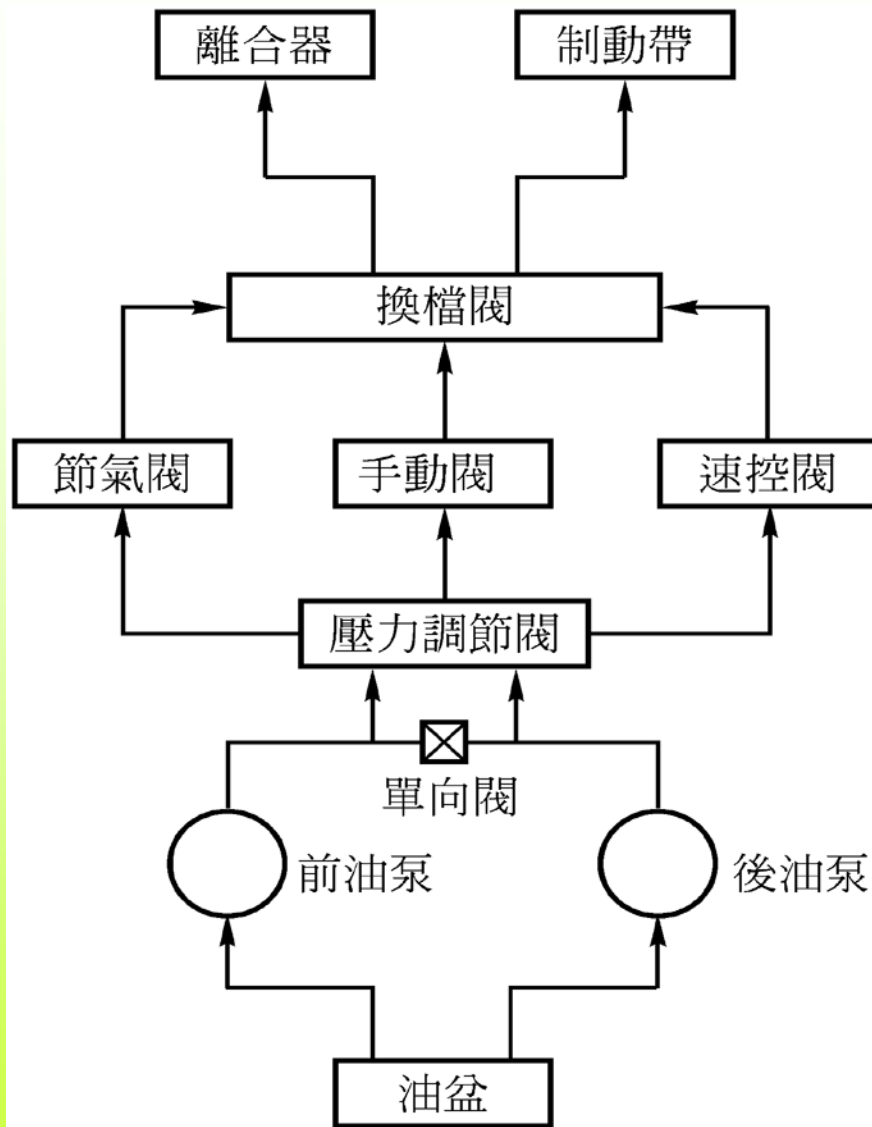


圖 2.126 基本的油壓控制迴路
(自動變速機の理論と實際)

自動變速箱控制閥組

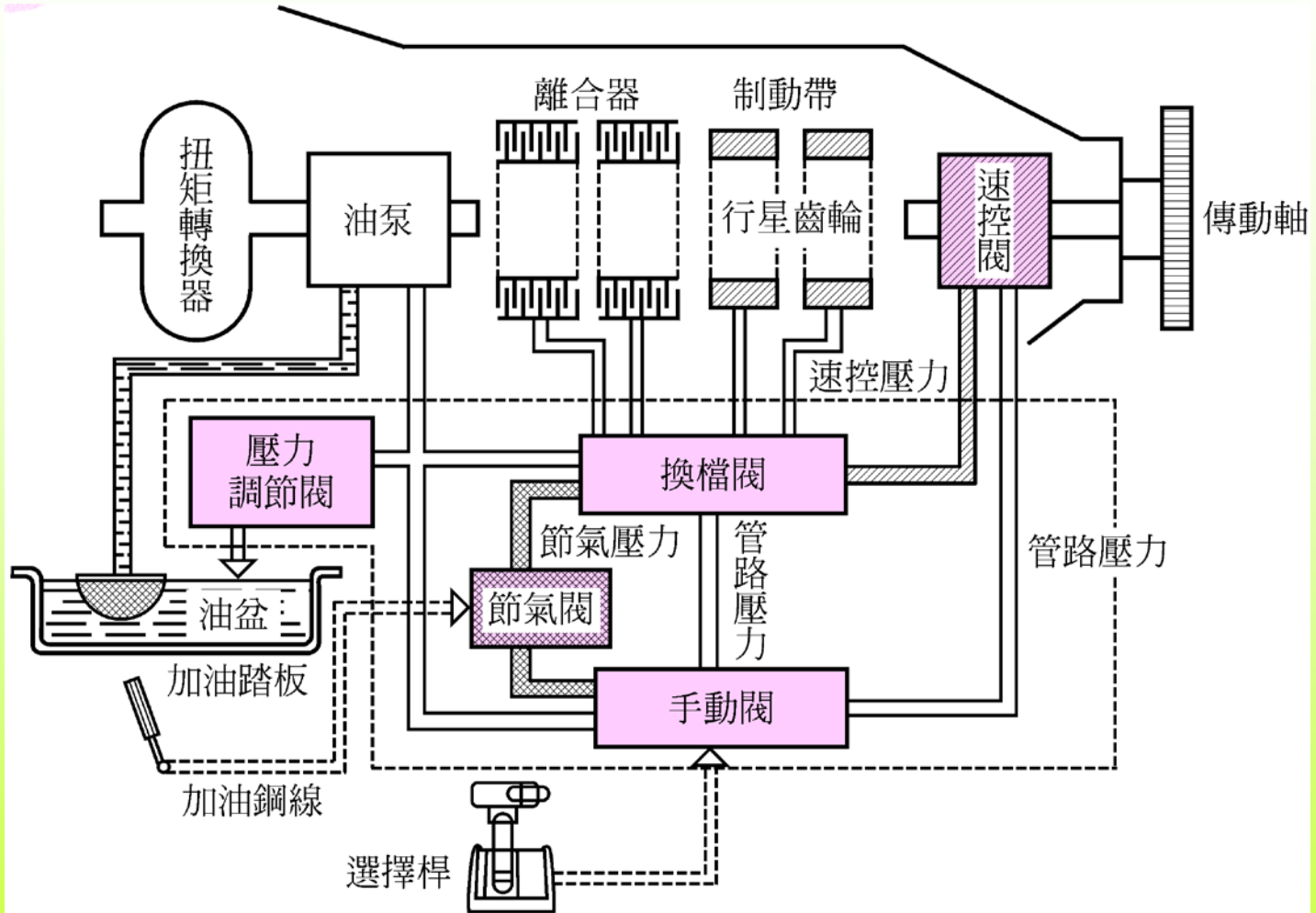


圖 2.128 AT 的各種控制閥之關係(AT 車のすべて)

電子控制式自動變速箱

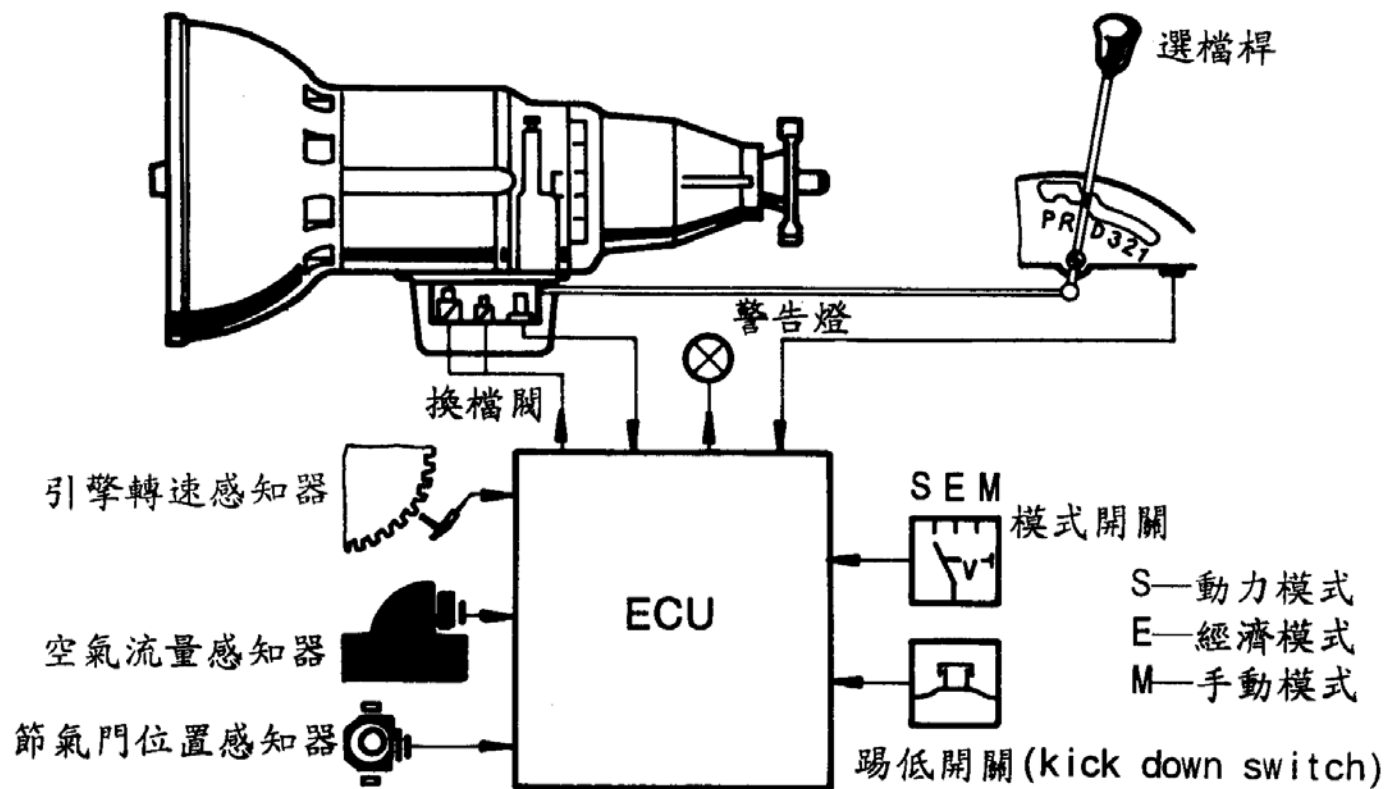


圖1-4 Bosch 電子控制式自動變速箱

電子控制式自動變速箱

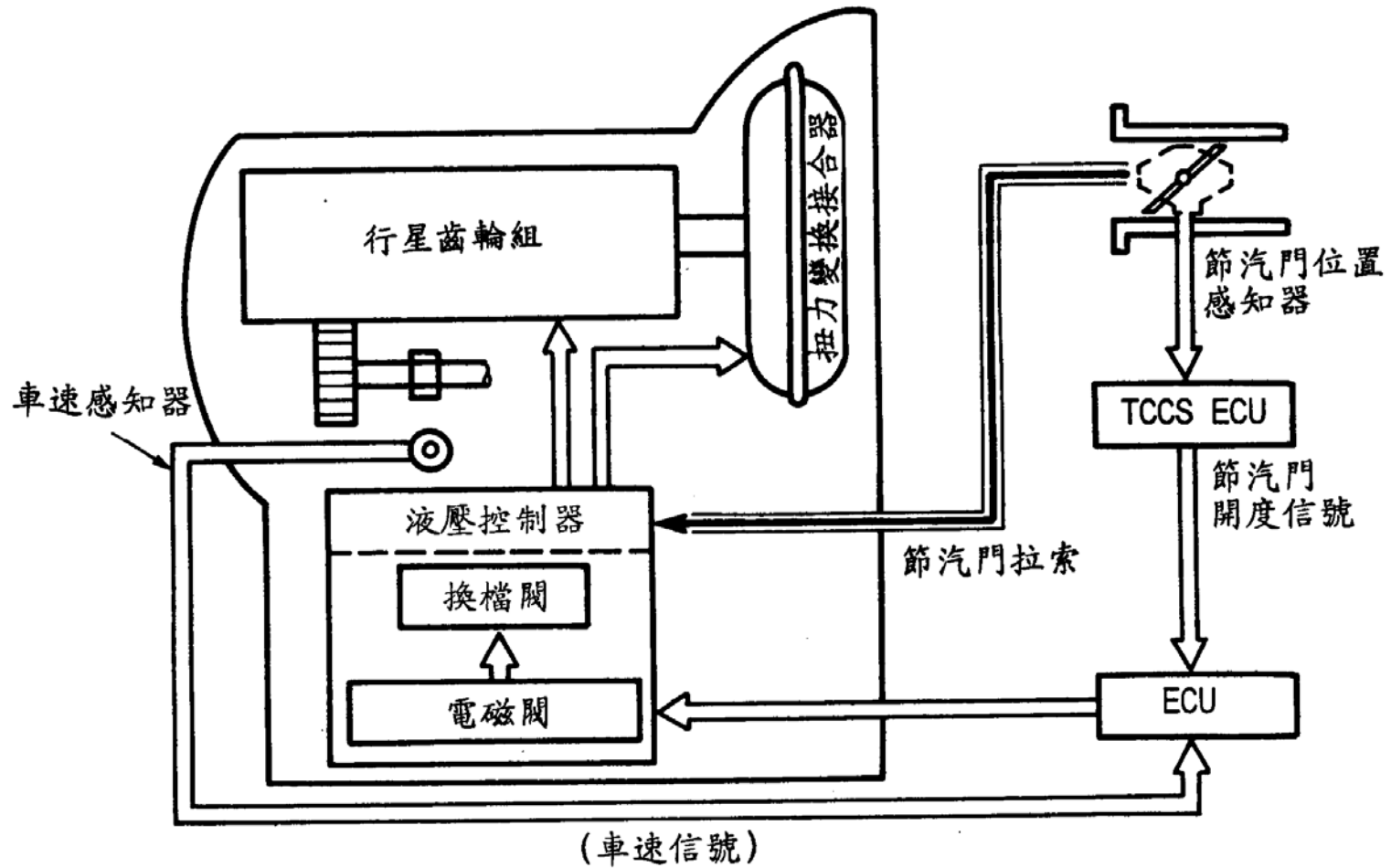
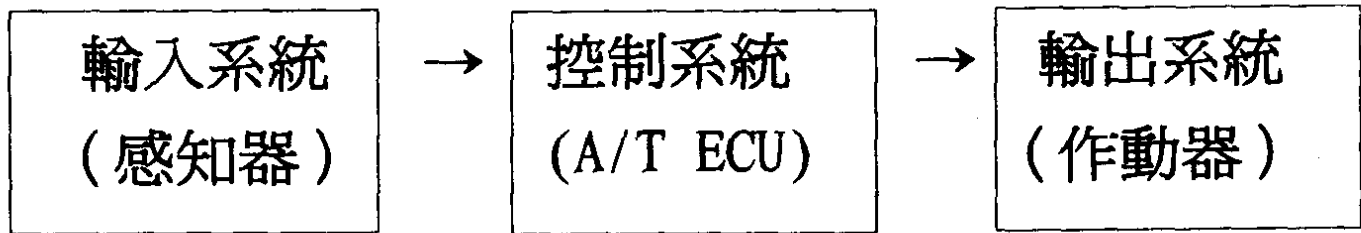


圖6-1 TOYOTA A140自動變速箱排檔控制

電子控制式自動變速箱



三大構成組件

電子控制式自動變速箱

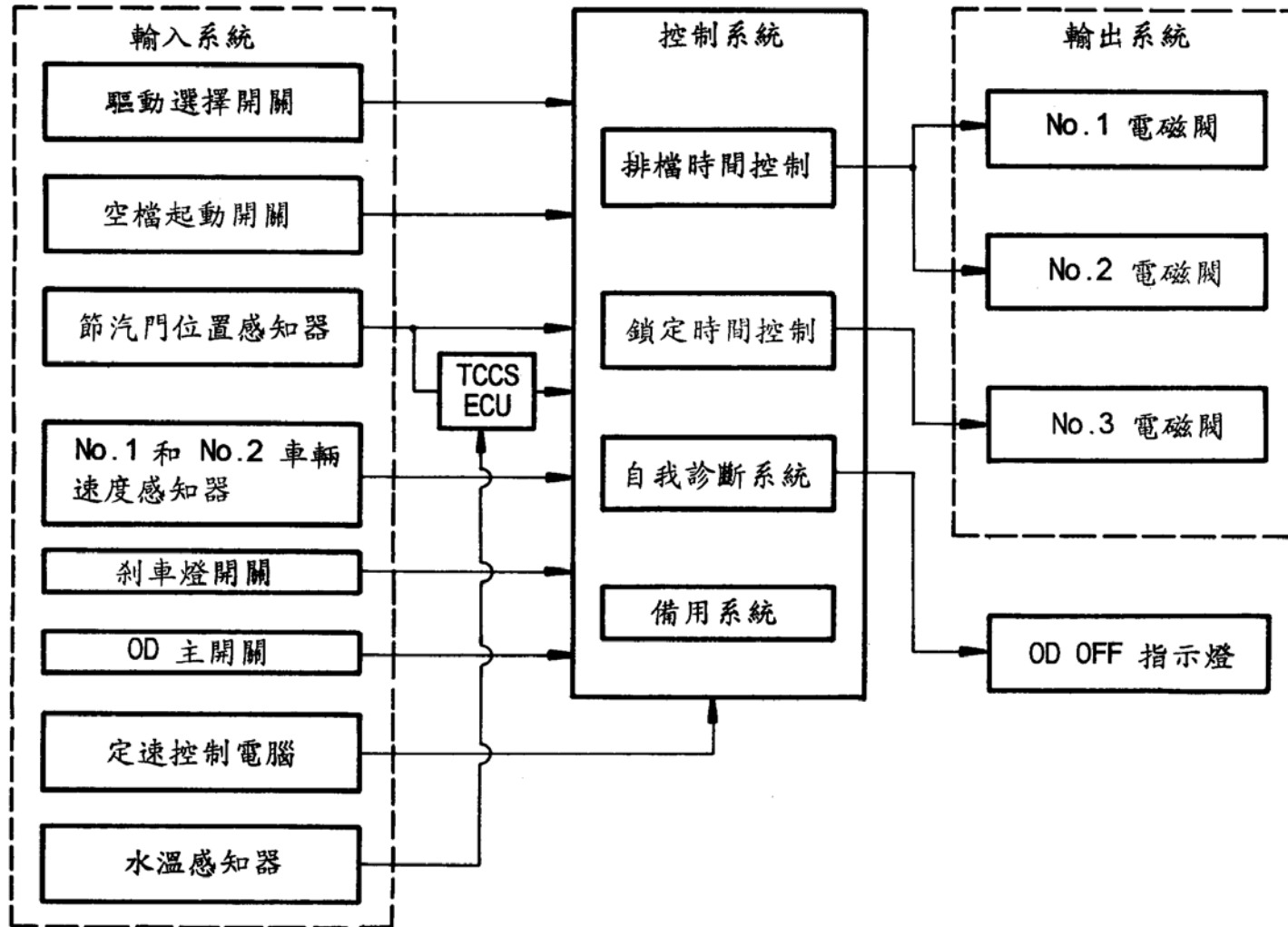


圖6-2 TOYOTA自動變速箱電子控制系統方塊圖

電子控制式自動變速箱

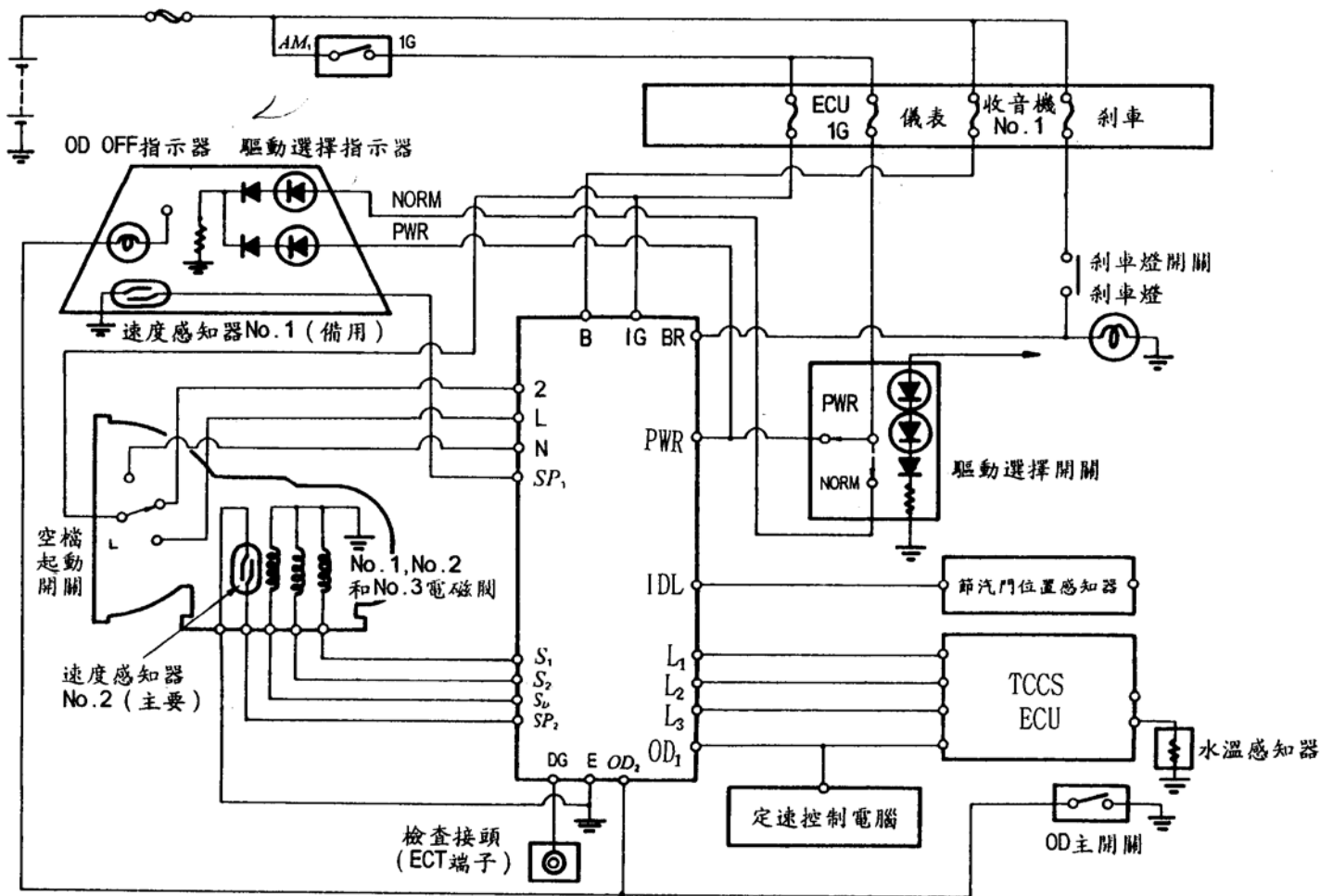


圖6-3 電子控制自動變速箱之電子迴路(豐田汽車)

輸入系統

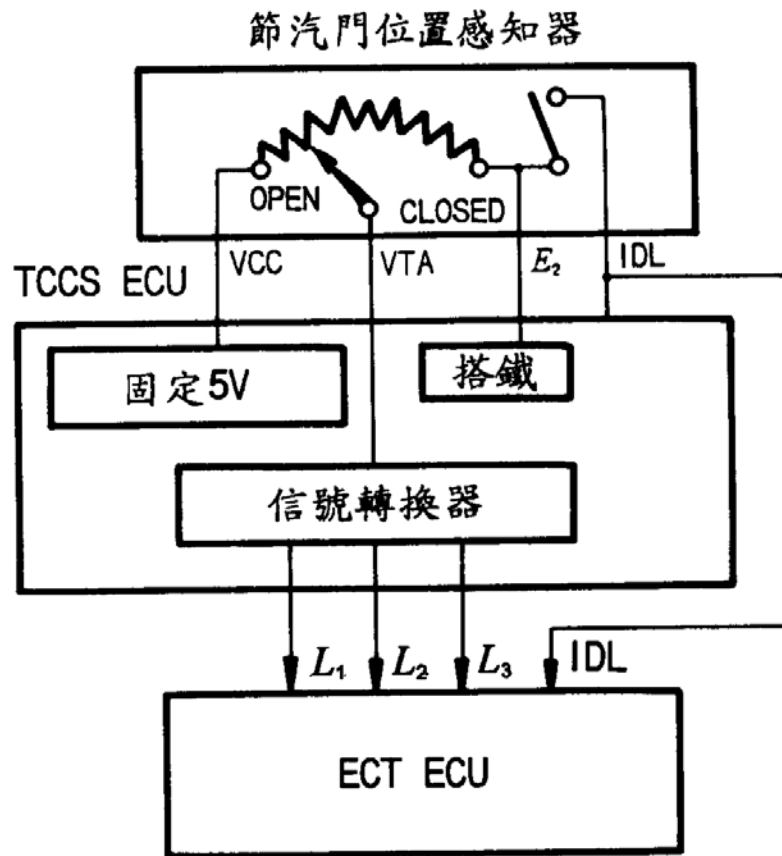
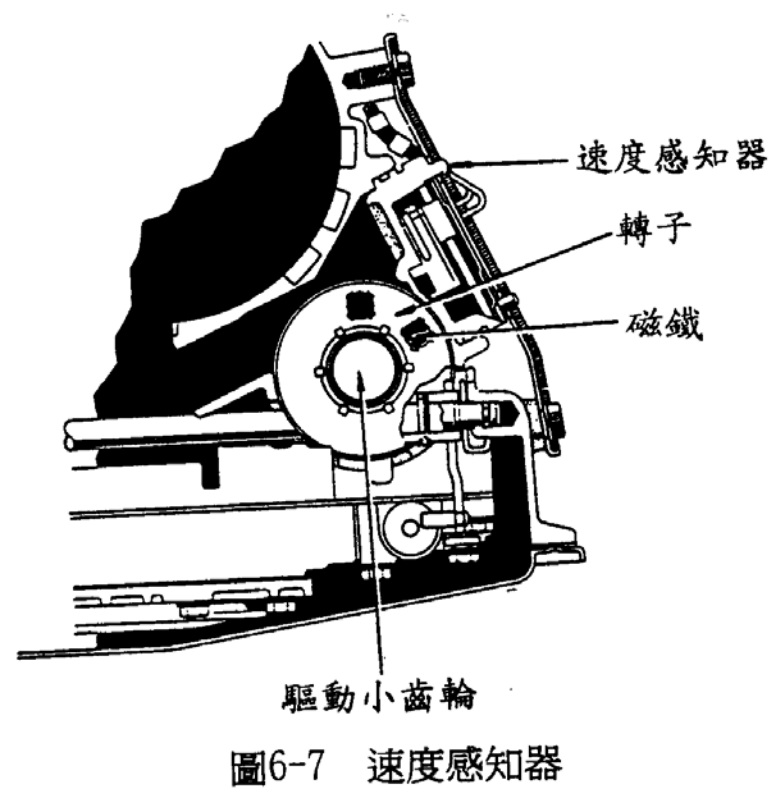


圖6-6 節汽門位置感知器輸出電壓

TPS sensor和引擎的ECU共用

輸入系統



速度感知器：

1. 取代全液壓機械A/T之
調速壓力

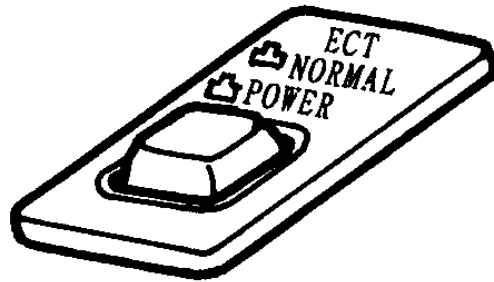
2. 與TPS為最主要之
輸入訊號

使A/T ECU來決定

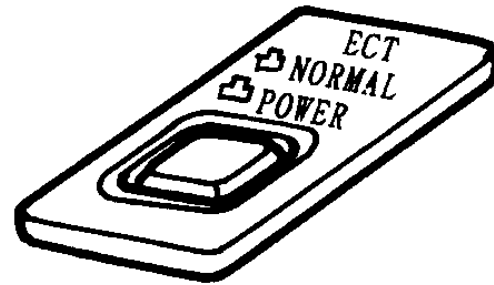
換檔時機

3. 裝在驅動小齒輪軸

輸入系統



Normal 位置



Power 位置

駕駛模式選擇開關

Normal : Economy , 一般駕駛 , 換檔點之引擎轉速正常 , 強調省油

Power : Sport , 強力加速駕駛 , 換檔點之引擎轉速較高 , 以便高扭力輸出 , 強調動力性跑車化

輸入系統

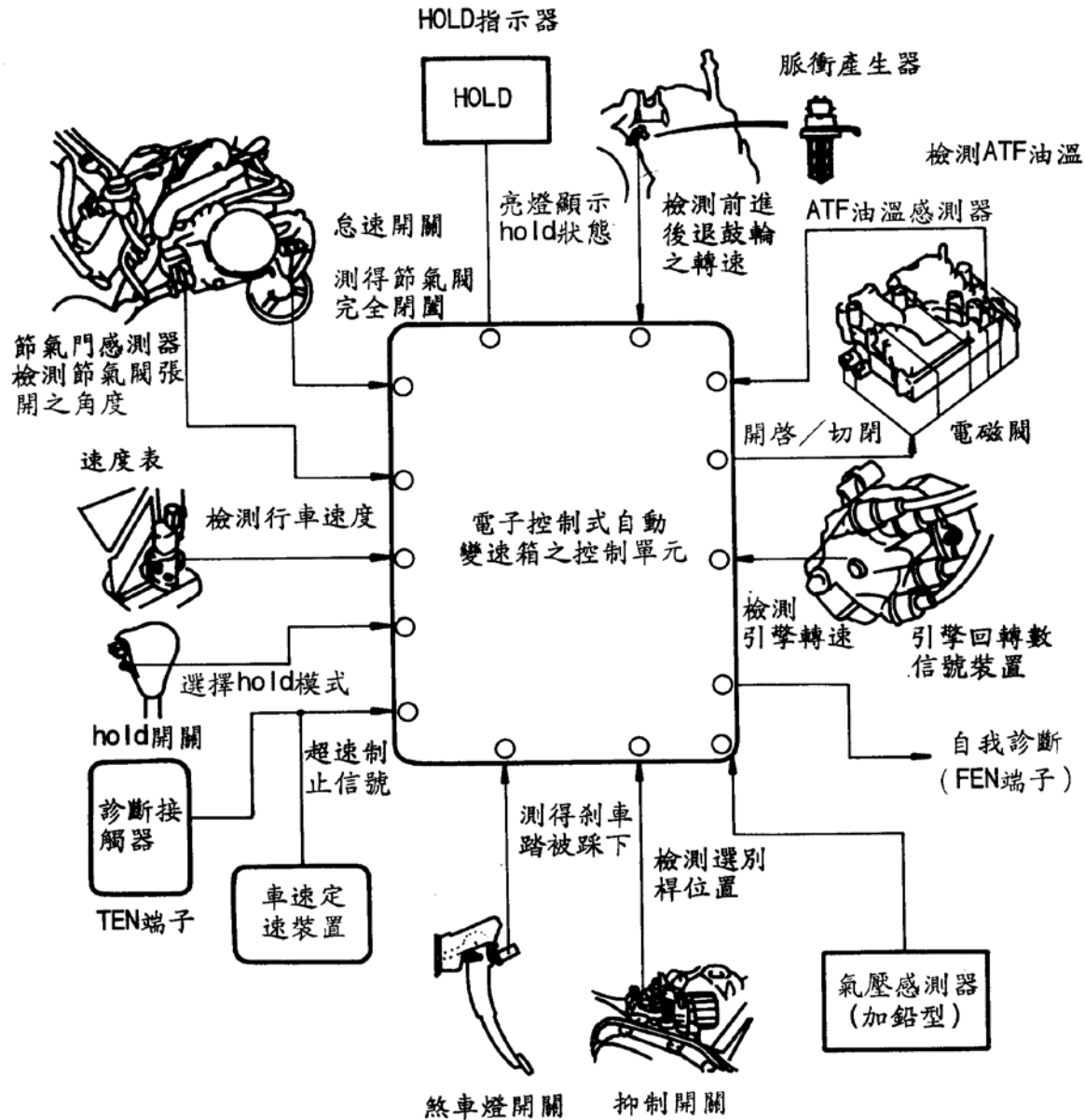


圖6-11 Ford EC-AT輸入系統組件

控制系統(ECU)

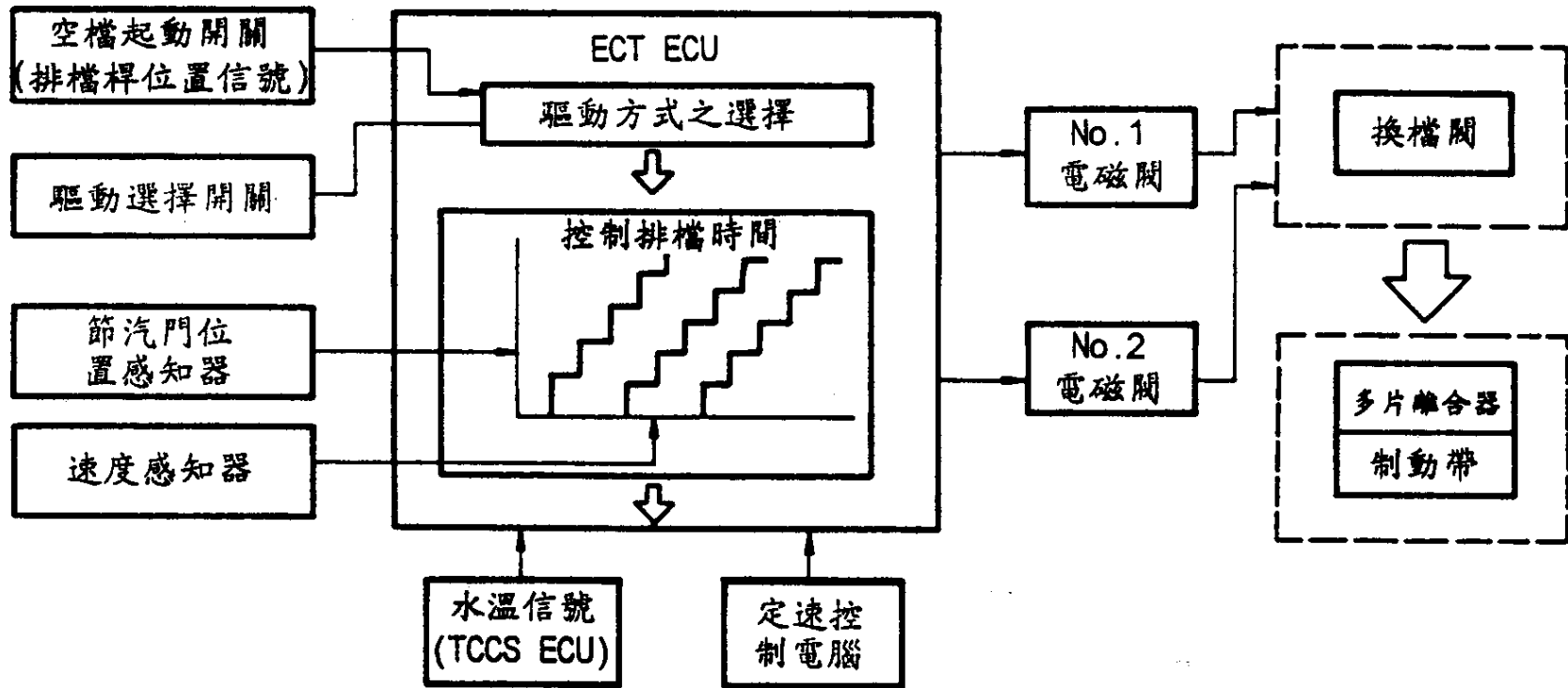
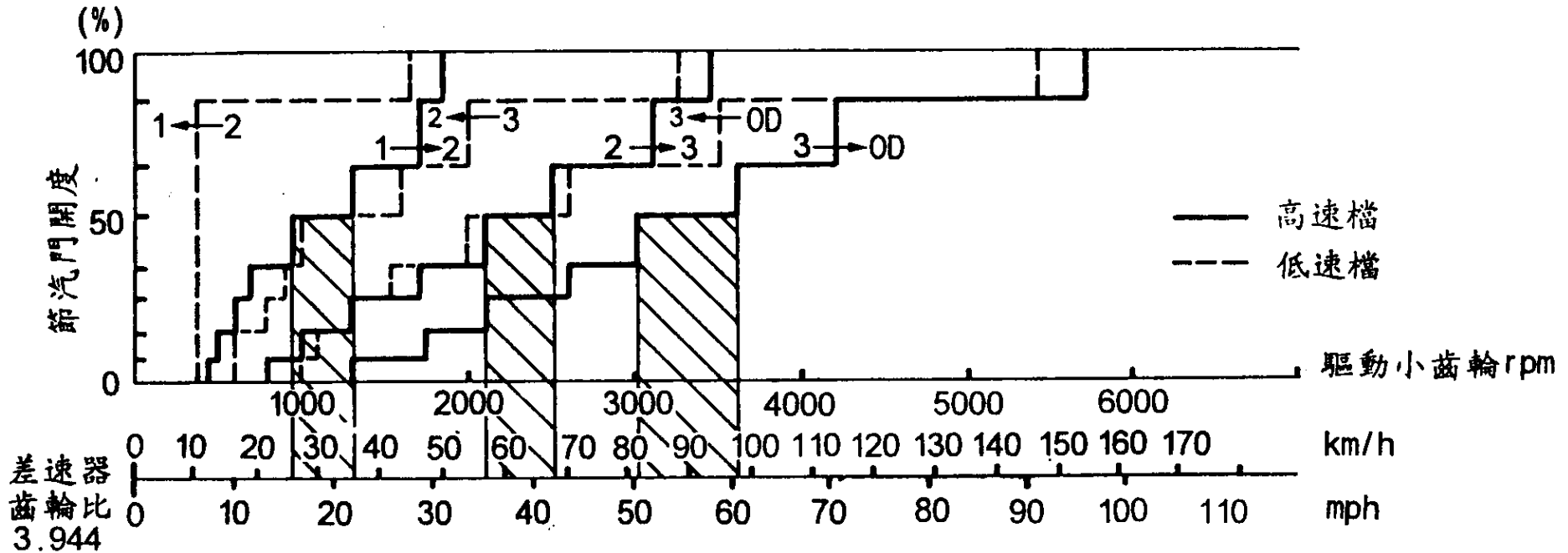


圖6-13 TOYOTA ECT換檔時間控制流程圖

1.換檔時間控制

控制系統(ECU)



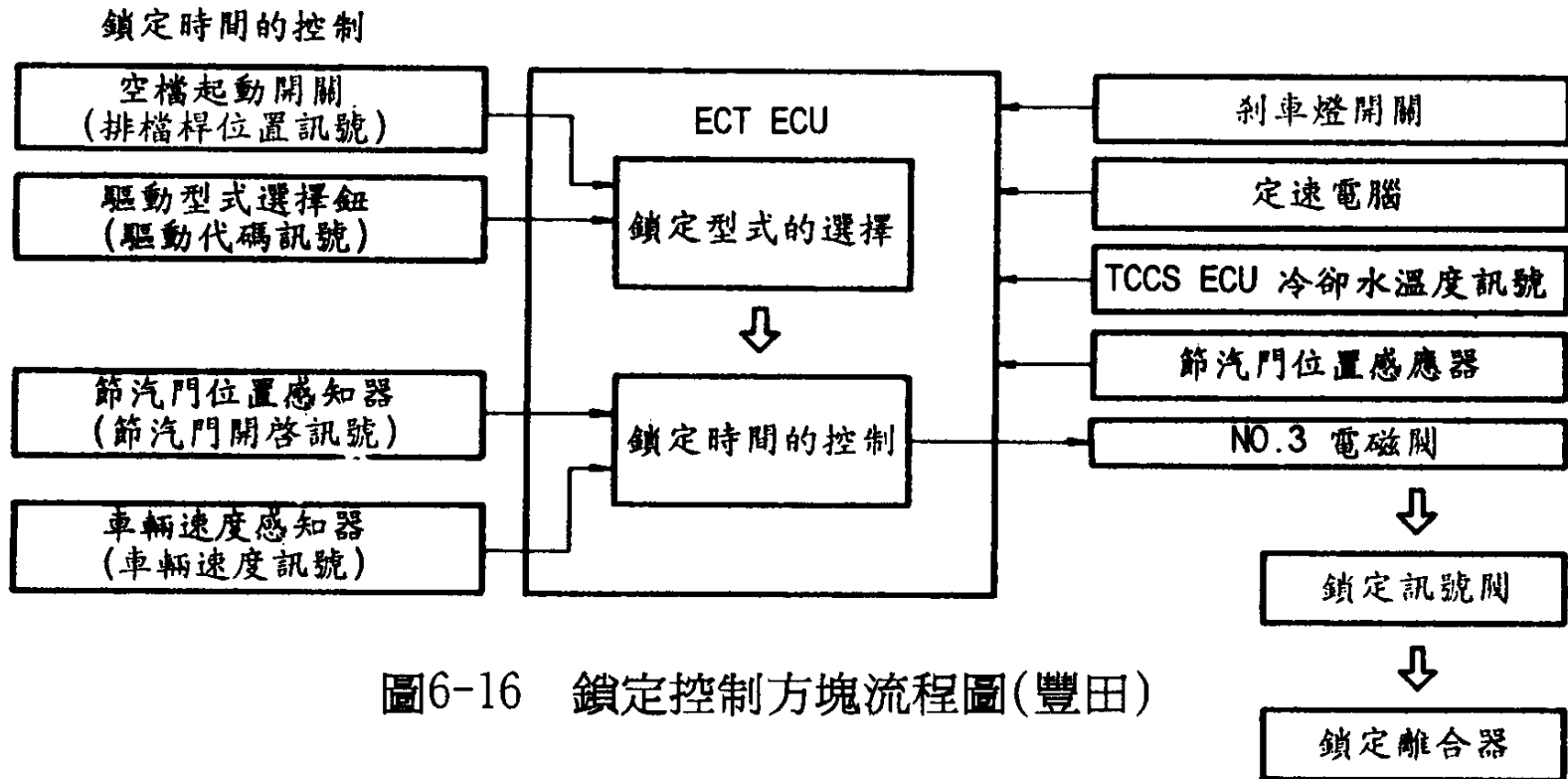
46

圖6-14 "D"檔位Normal驅動模式(S-1)

1.換檔時間控制

控制系統(ECU)

自動變速箱控制閥組



2. 鎖定系統的控制

輸出系統

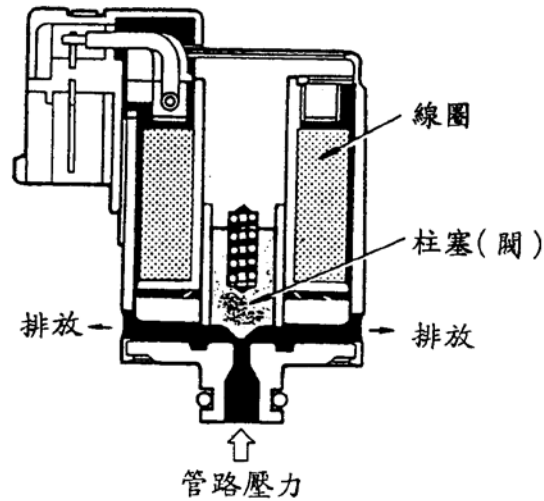


圖6-19 ON-OFF型電磁閥(豐田)

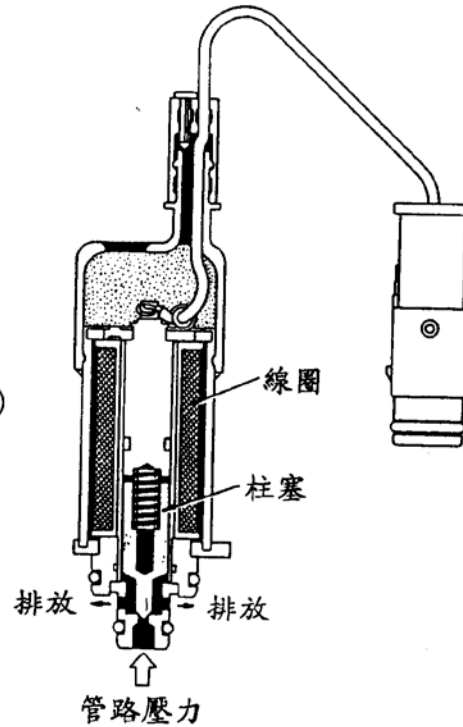


圖6-20 頻率型電磁閥

電磁閥有二種：

- 1.ON-OFF電磁閥:換檔電磁閥
- 2.頻率電磁閥：由duty cycle控制開度，
鎖定電磁閥、管路油壓電磁閥

輸出系統

表6-7 各檔位之電磁閥和伺服器動作相關表(豐田A140E)

作用情況和減速比

檔位	齒輪	電磁閥		C2	C1	B1	B2	F1	F2	B3	C0	F0	B0	
		No.1	No.2											
P	駐車	ON	OFF								○			—
R	倒檔	ON	OFF	○						○	○			2.296
N	空檔	ON	OFF								○			—
D,2	一檔	ON	OFF		○				○		○	○		2.810
D	二檔	ON	ON		○		○	○			○	○		1.549
D,2	三檔	OFF	ON	○	○		○*				○	○		1.000
D	四檔(OD)	OFF	OFF	○	○		○*						○	0.706
2.L	二檔	ON	ON		○		○	○			○	○		1.549
L	一檔	ON	OFF		○				○		○	○		2.810

副軸齒輪的減速比=0.945

○：作用

*：即使液壓作用在B2，F1仍然可使後行星太陽輪依順時針方向轉動

。

F1：單向離合器NO.1

F2：單向離合器NO.2

F3：OD單向離合器

} 不受換檔閥控制

C1：只要手動閥排在前進檔位即保持作動

輸出系統

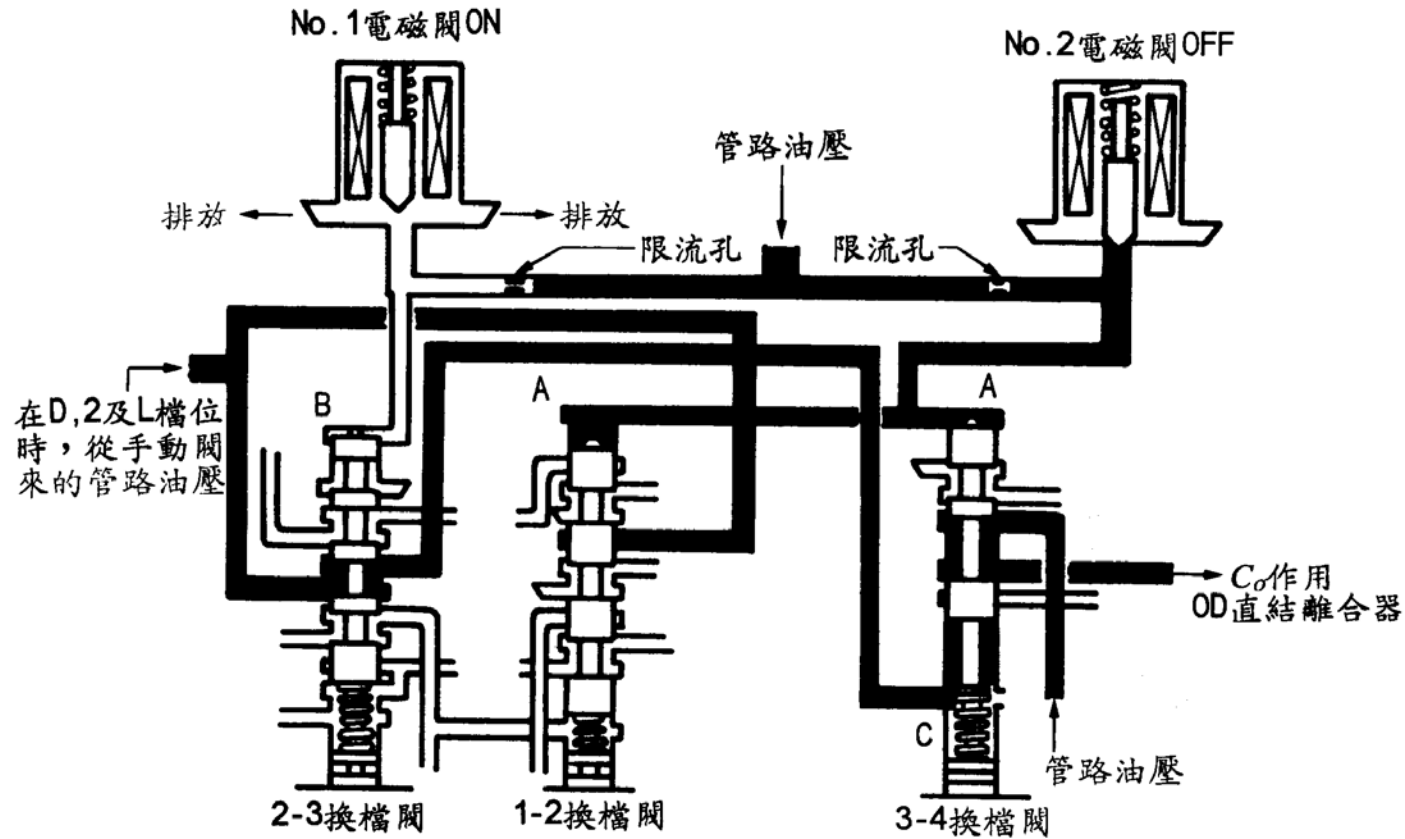


圖6-23 1檔換檔控制迴路圖。圖上限流孔目的在電磁閥洩壓時，不會讓管路油壓整體失壓。

輸出系統

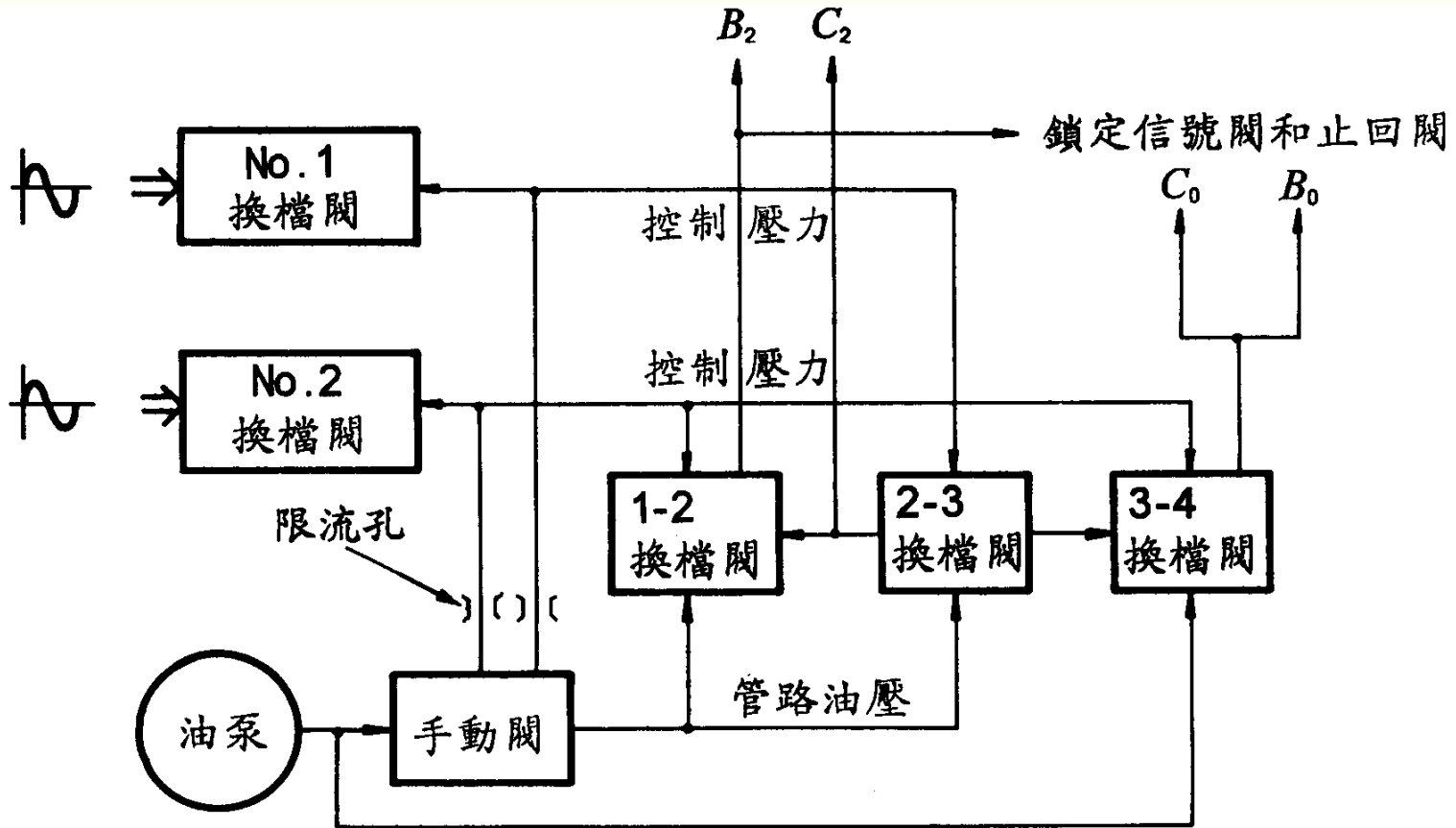


圖6-22 C_0, C_2, B_0, B_2 皆為伺服器

輸出系統

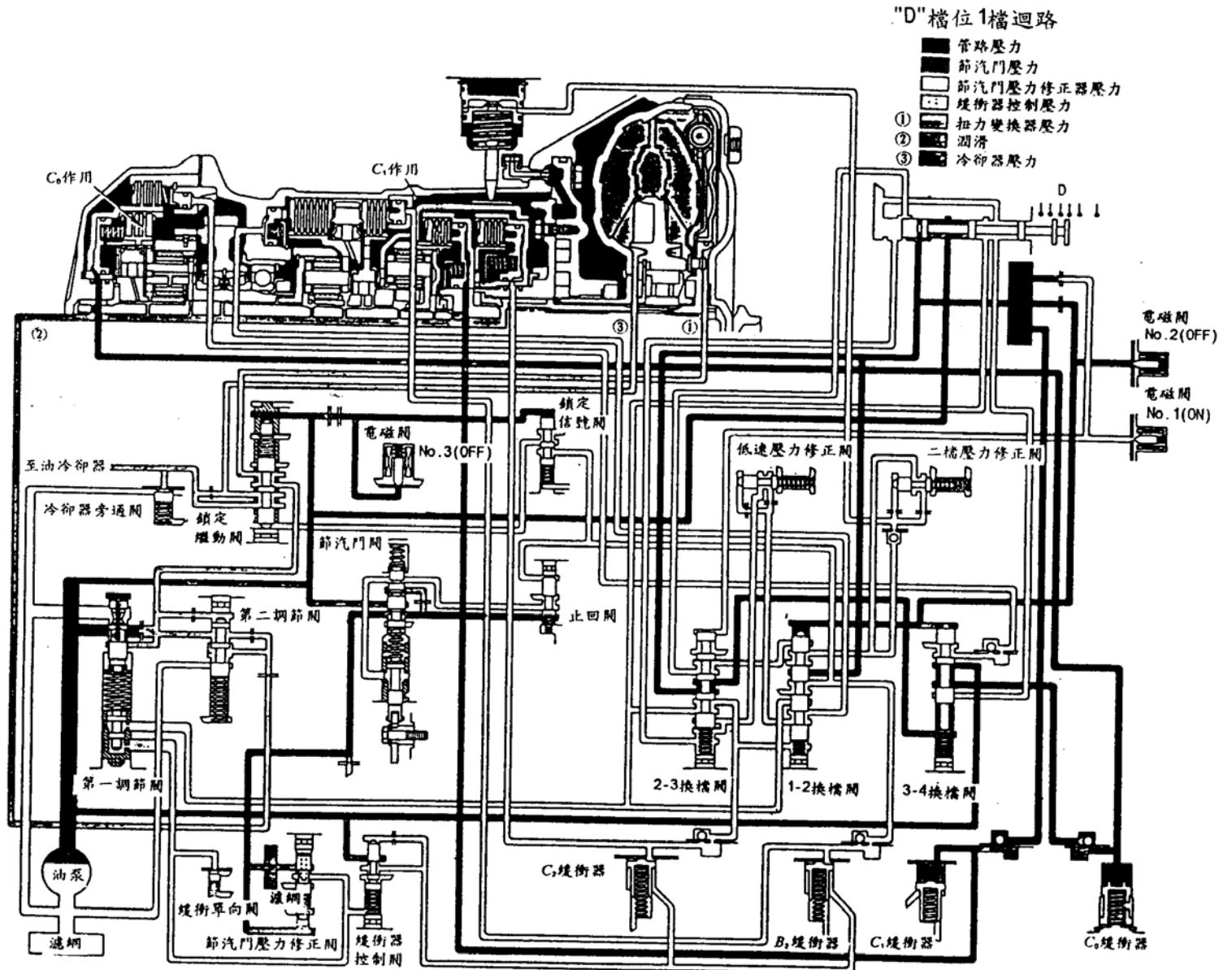


圖6-21 豐田汽車A140E電子控制變速箱液壓迴路圖(和泰汽車)

電子控制無段變速箱

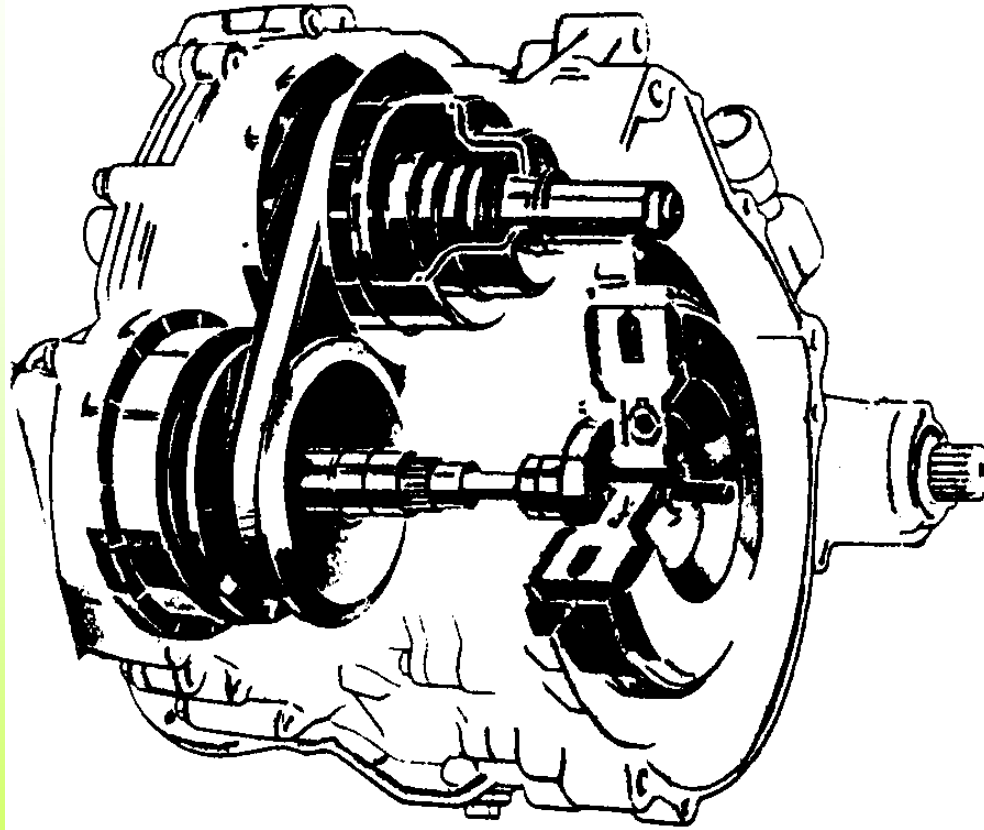


圖1-5 ECVT

Electro-Continuously Variable Transmission

電子控制無段變速箱

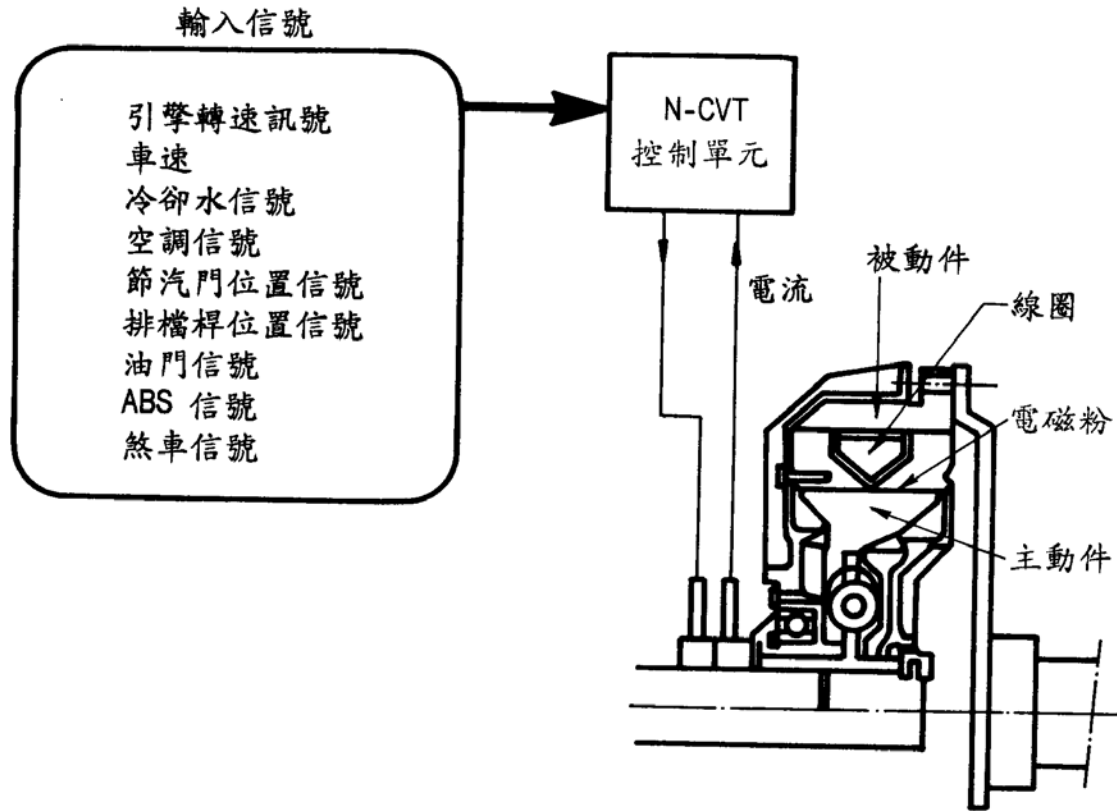


圖7-6 NCVT電子控制單元控制流程

感知器、電腦與電磁離合器之關係圖

電子控制無段變速箱

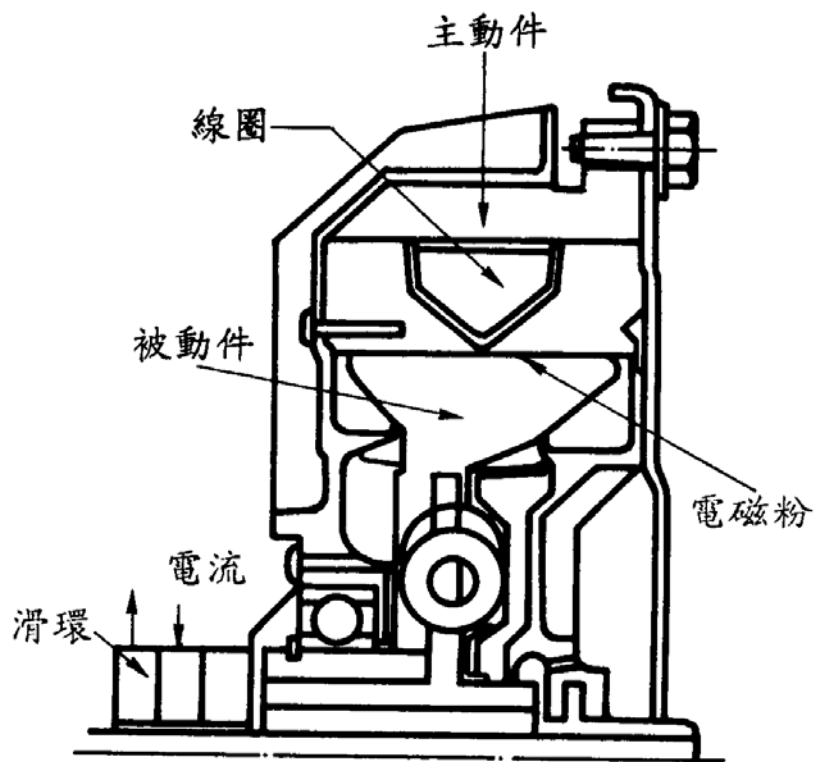


圖7-3 電磁粉離合器構造

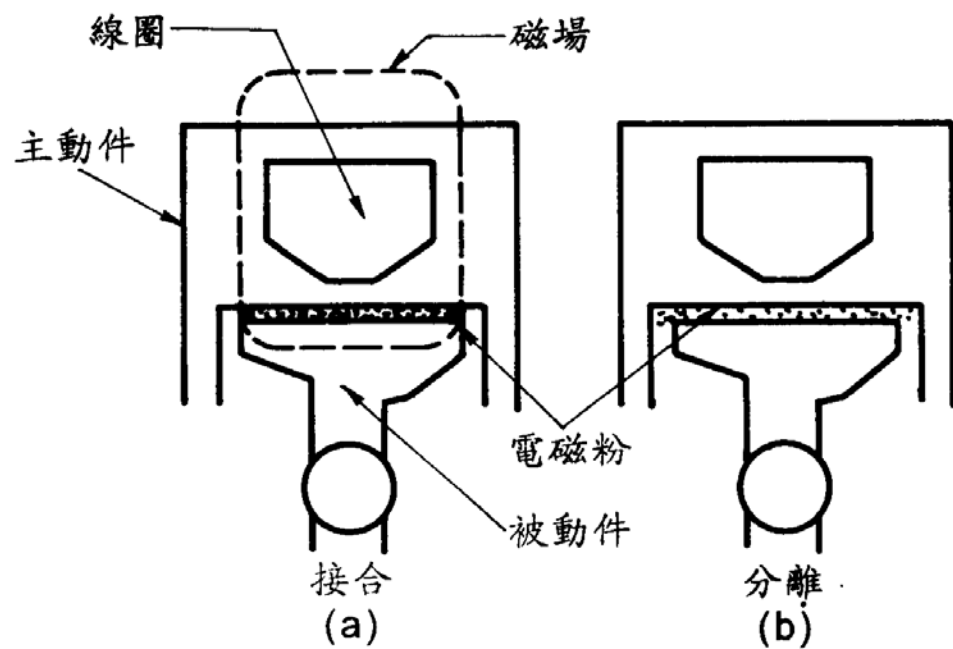
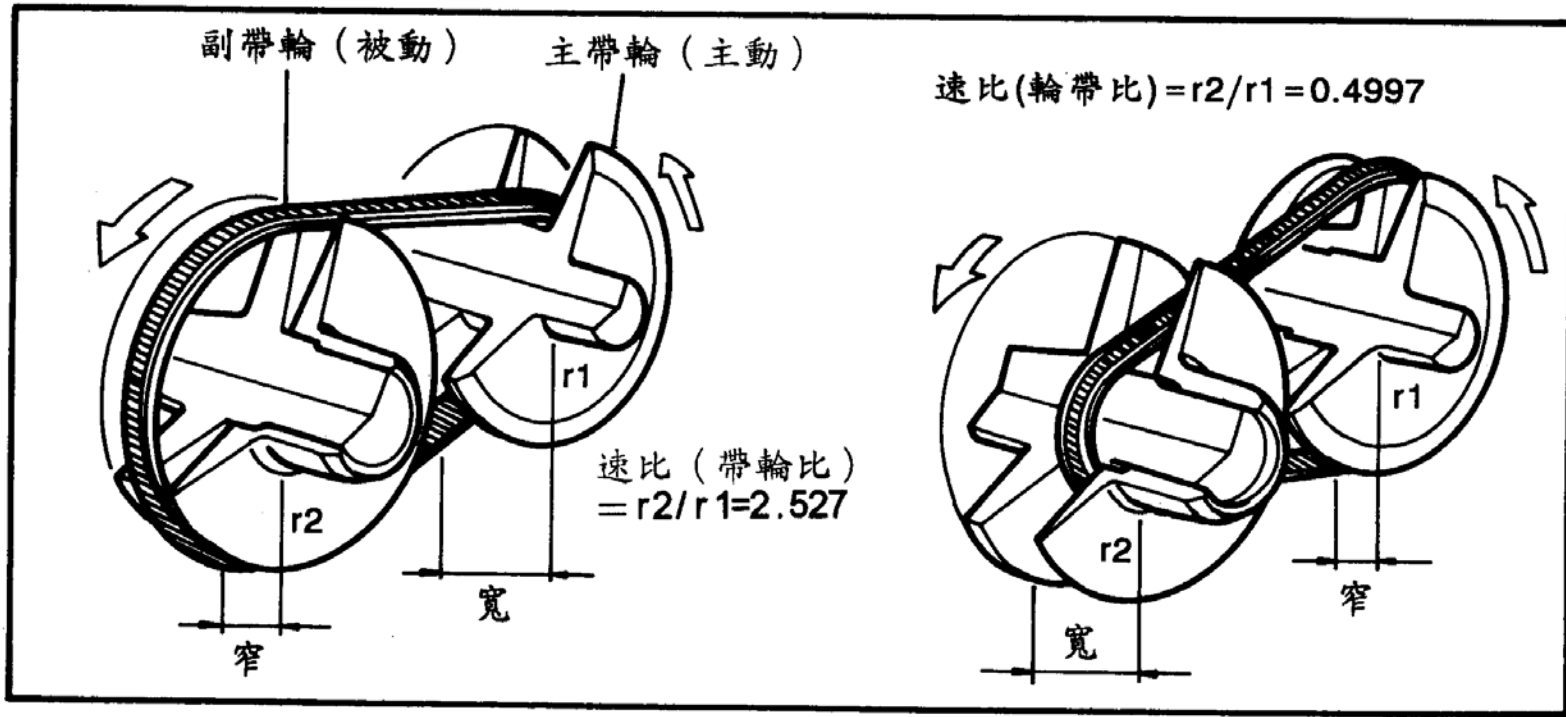


圖7-4 電磁粉離合器作用情形

電磁離合器

電子控制無段變速箱



(a) 低速

(b) 超速

圖7-11 低速與超速之帶輪比

主、副帶輪：一側固定滑輪、另一側活動滑輪，使帶輪溝槽寬窄產生變化而生速比

自動變速箱控制閥組

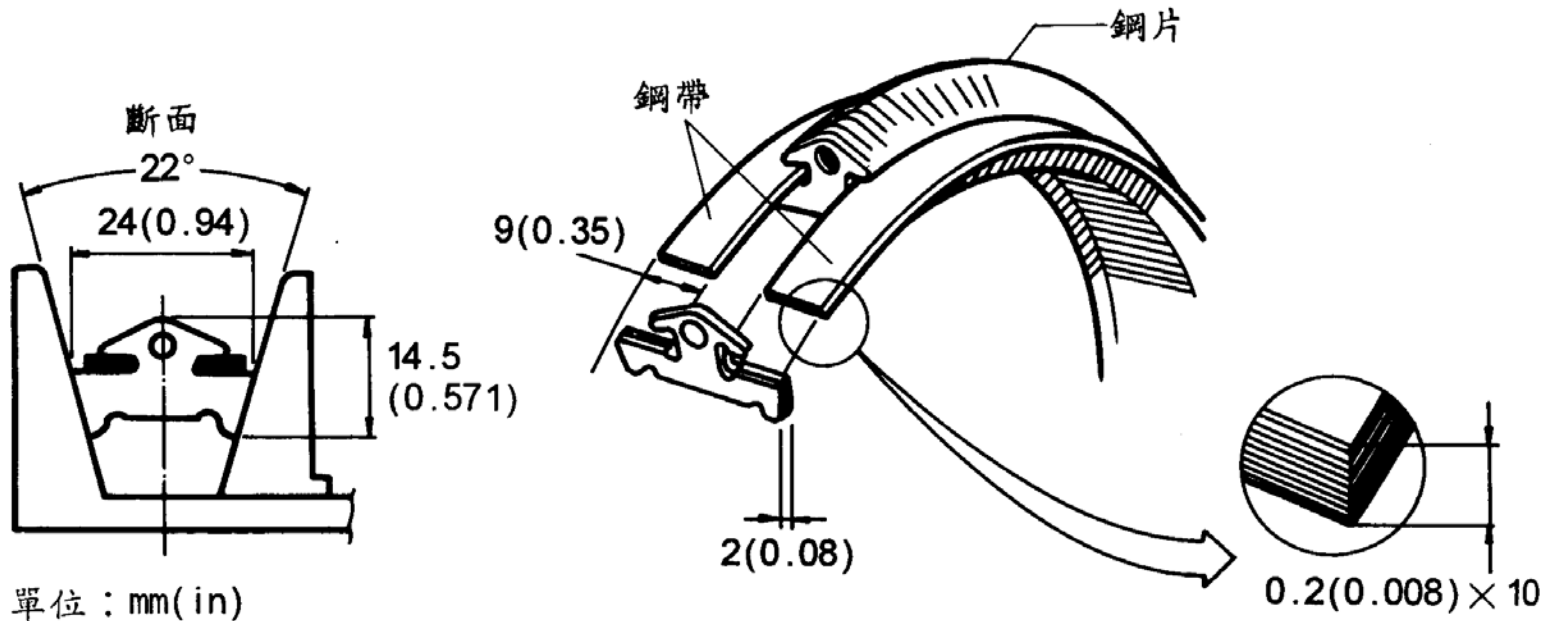


圖7-12 鋼帶之構造

鋼帶：鋼條與鋼塊組成

電子控制無段變速箱

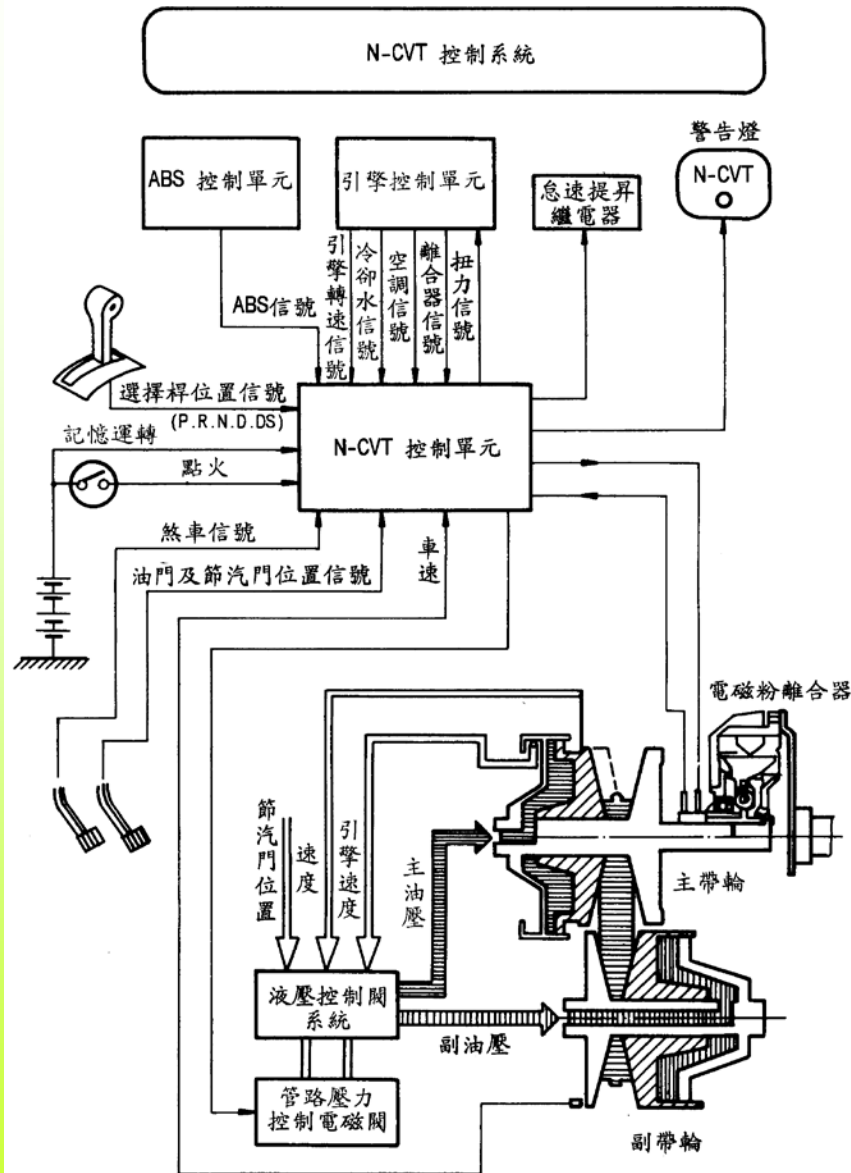


圖7-14 無段變速箱之電子控制系統

電子控制無段變速箱

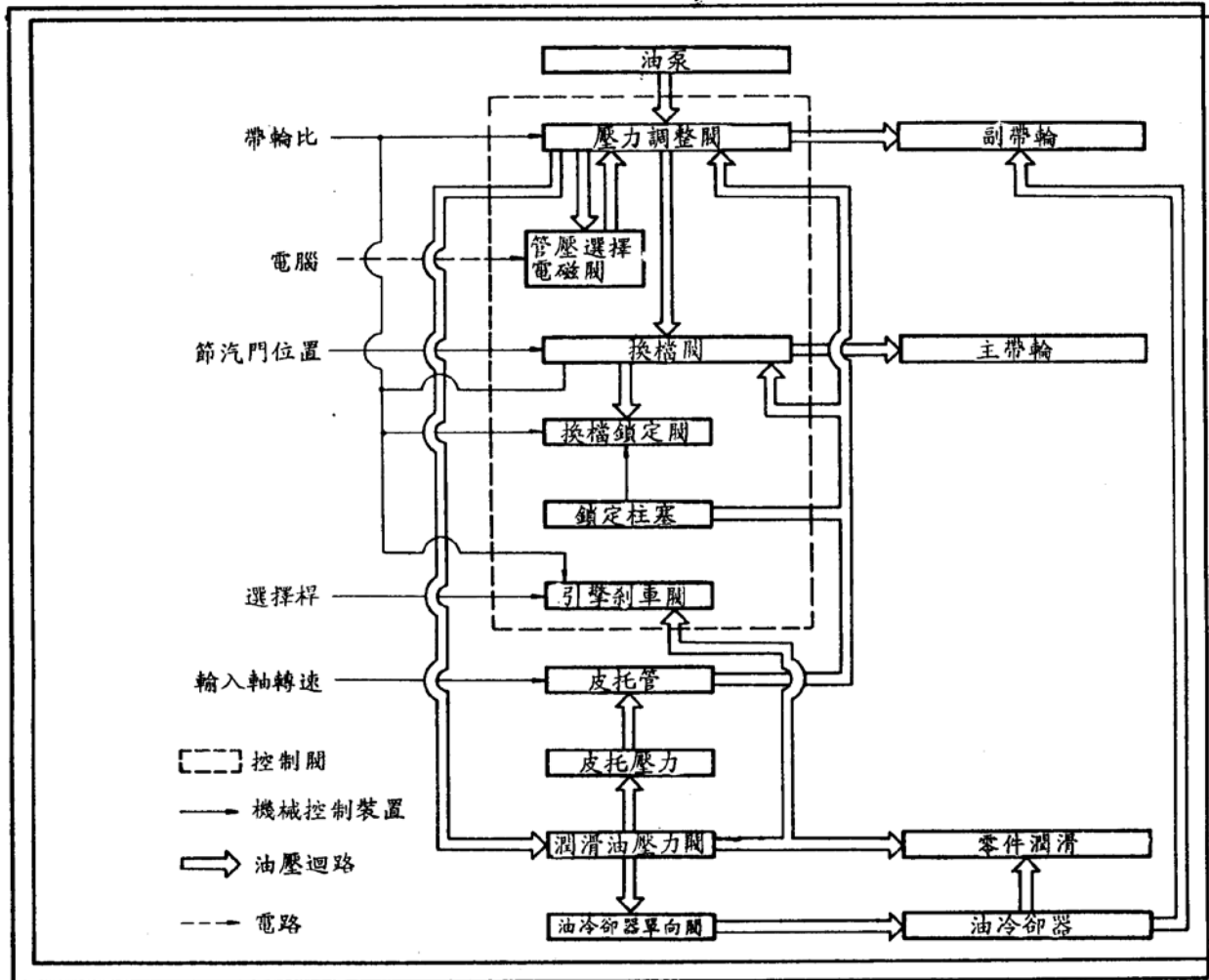


圖7-16 無段變速箱之液壓系統圖

自動變速箱檢修

油面檢查

1. 車輛在正常工作溫度(油溫50-80°C)
2. 車子停在平坦地面,拉起手剎車
3. 引擎在怠速運轉
4. 每一檔均排一次,然後停在P檔
5. 用油尺檢查油量需在“HOT”範圍內

自動變速箱檢修

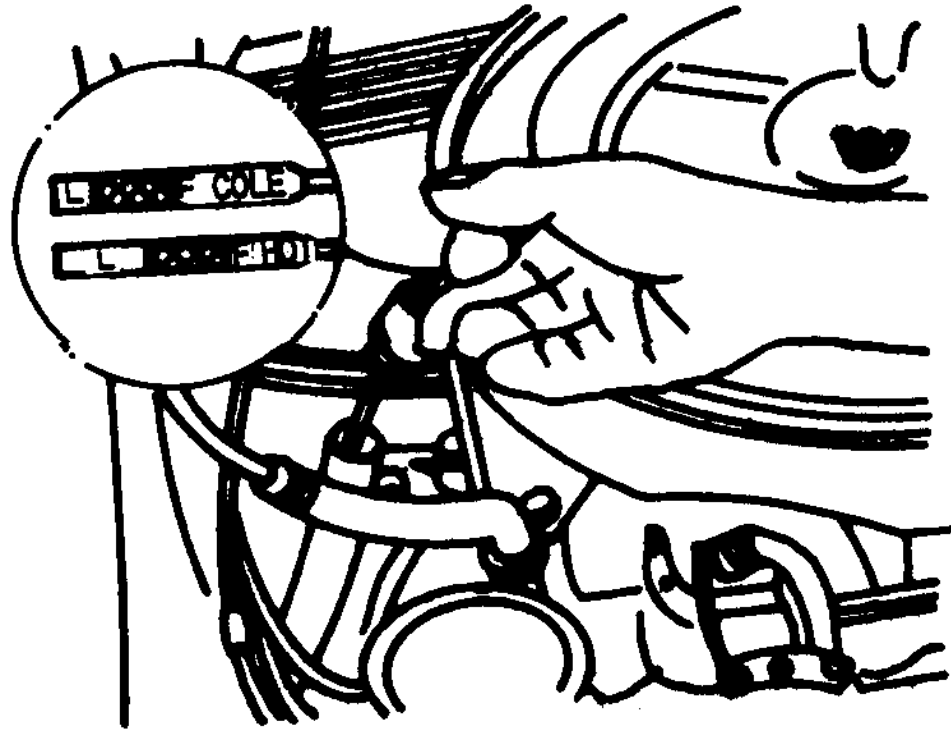


圖8-2 油尺有熱和冷的刻度（馬自達）

油面檢查

自動變速箱檢修

- 油面太低：油泵吸入空氣,空氣混在液體內
 - 液壓降低、產生泡沫
 - 離合器、制動帶打滑磨損
 - 泡沫加速ATF氧化作用，油質提早劣化而生油泥、膠質
- 油面太高：機件劇烈攪動ATF而生泡沫

自動變速箱檢修

表8-2 ATF油質檢查

正常顏色：透明度很高的紅色	
油顏色	可能故障
黑色或深褐色	離合器、制動帶來令磨損
粉紅色乳狀（嚴重時接近乳白）	水的汙染物進入
膠漆狀、淺褐色黏液	氧化作用 —油面不足或過量 —過熱
油質有微細顆粒	離合器、制動帶來令嚴重磨損，不能只更換 ATF，必須準備大修A/T

ATF油質

自動變速箱檢修



圖8-3 動態更換ATF

動態更換ATF

自動變速箱檢修

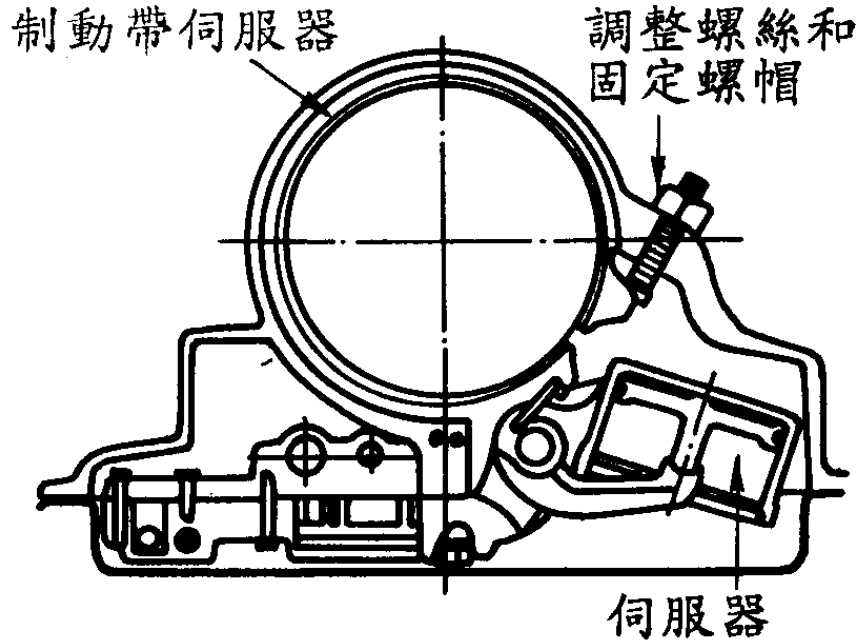


圖8-11 制動帶的斷面圖

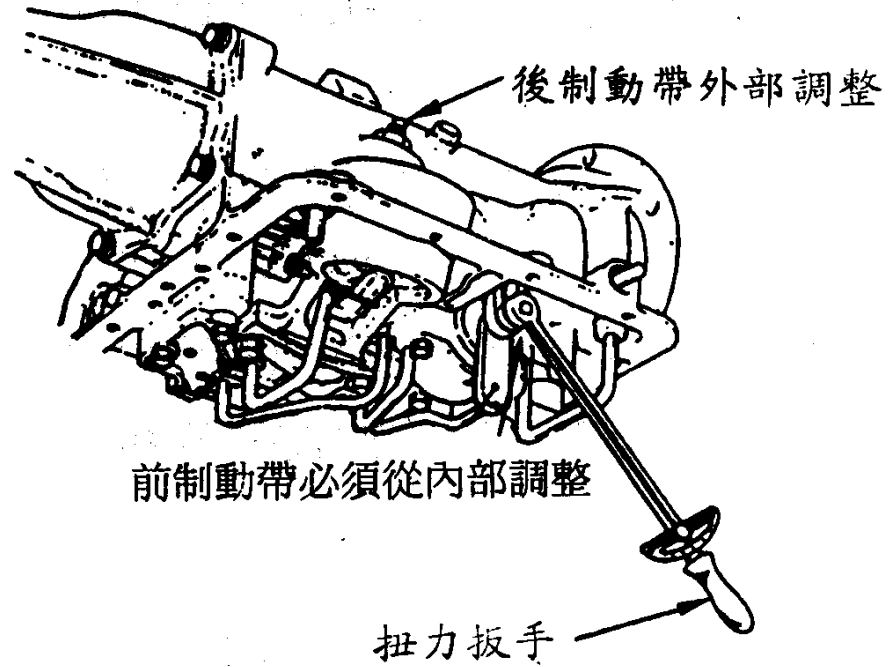


圖8-12 調整前制動帶(日產)

制動帶之調整

自動變速箱檢修

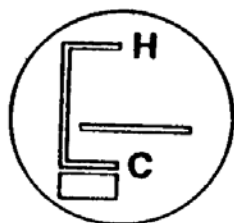
自動變速箱性能測試

- 1.路試檢查
- 2.失速測試
- 3.換檔時間延遲測試
- 4.油壓測試

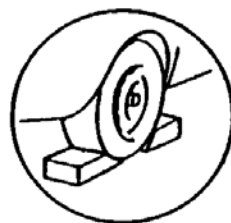
自動變速箱檢修



ATF液面



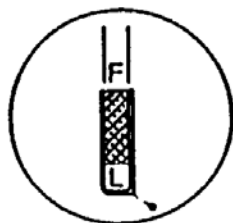
引擎及A/T均
達到工作溫度



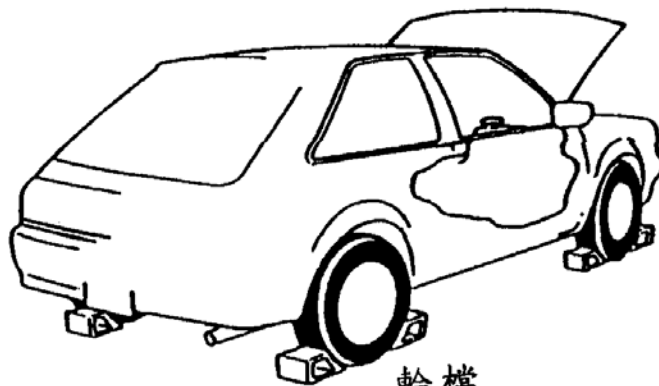
固定車輪



拉緊手煞車



引擎機油液面



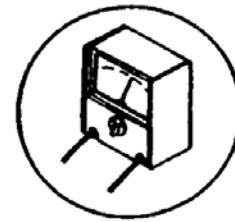
輪檔



踩下腳煞車



冷卻水液面



連接轉速錶

圖8-14 失速測試準備事項

失速測試

自動變速箱檢修

失速測試結果

表8-3 失速測試結果分析

a. 標準失速轉速：(以豐田A131L為例)

4A-F引擎—A131L A/T:2100 rpm, 3S-FE引擎—A131L A/T:2200 rpm

b. 如引擎轉速在"R"及"D"檔位都一樣，且在規格以下：

- 引擎馬力不足
- 定子（不動葉輪）單向離合器作用不良。

c. 在"D"檔位失速轉速高於規格：

- 管路壓力太低。
- 第二單向合器作用不良。
- 前進離合器打滑。
- O/D單向離合器作用不良。

d. 在"R"檔位時失速轉速高於規格：

- 管路壓力太低。
- 一檔及倒檔制動帶打滑。
- 直結離合器打滑。
- O/D單向離合器作用不良。

自動變速箱檢修

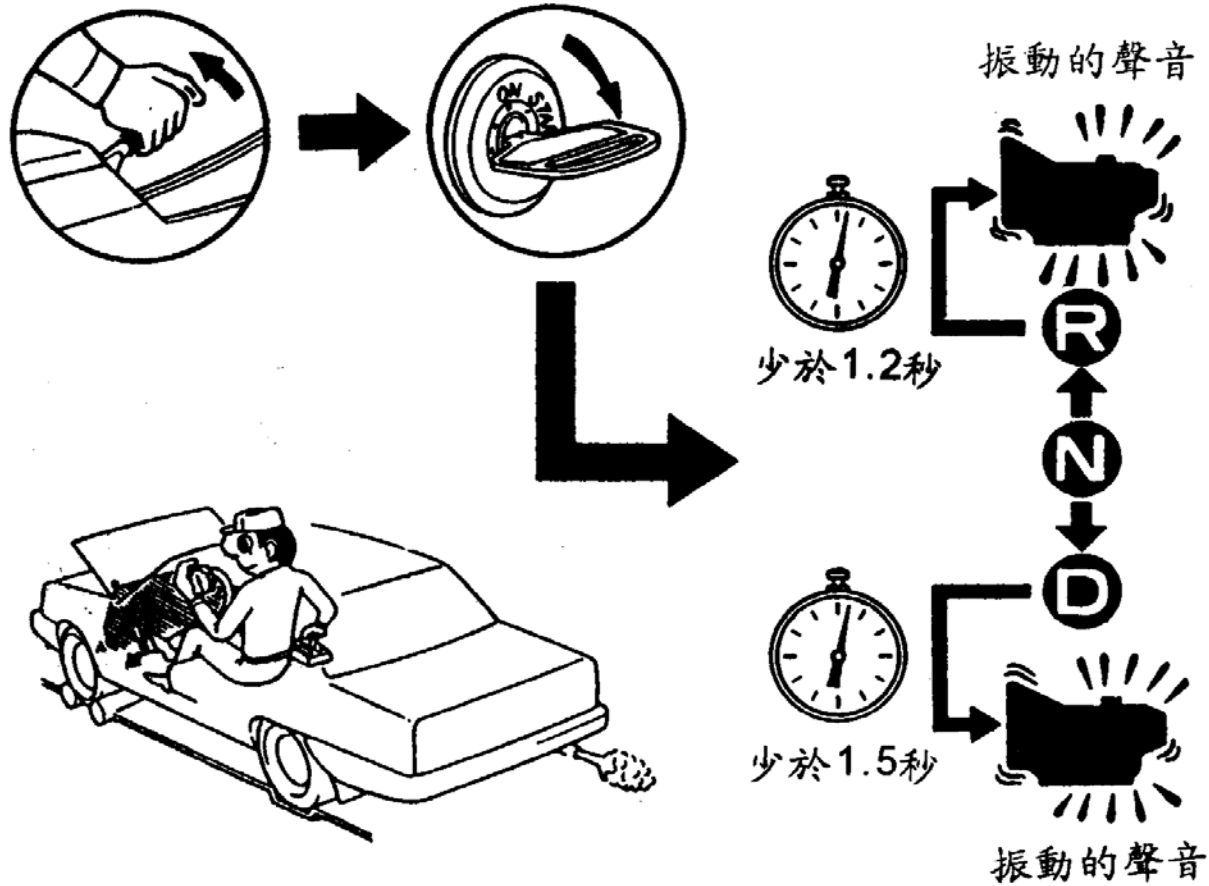


圖8-15 換檔時間延遲測試(豐田)

換檔時間延遲測試

自動變速箱檢修

表8-4 換檔時間延遲測試分析(豐田A140L)

a. 標準換檔時間

N → D少於1.2秒

N → R少於1.5秒

b. 如N → D時間延遲比規格長：

● 管路壓力太低。

● 前進離合器磨損。

● 0/D單向離合器作用不良。

c. 如N → R時間延遲比規格長：

● 管路壓力太低。

● 1檔和倒檔制動帶磨損。

● 直結離合器磨損。

● 0/D單向離合器作用不良。

換檔時間延遲測試

自動變速箱檢修

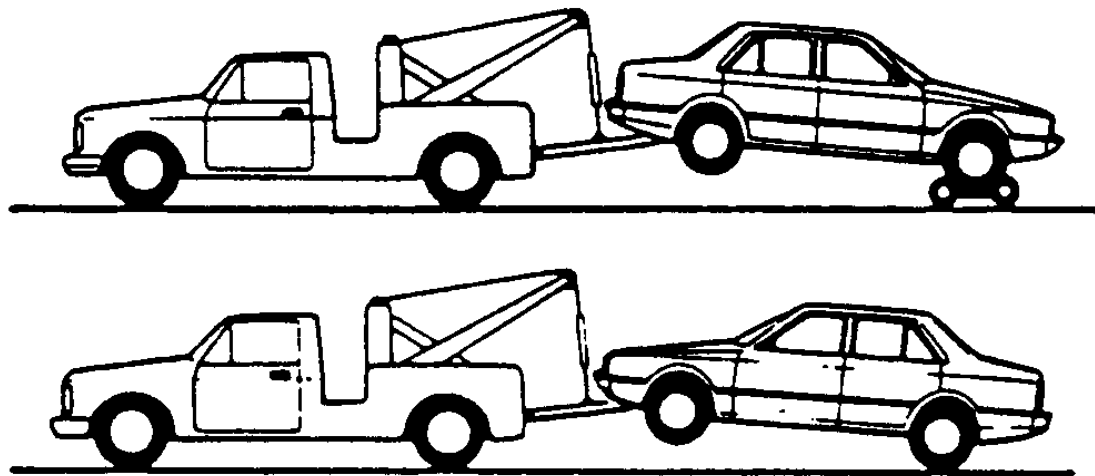


圖8-31 前輪驅動車正確拖救方式(馬自達)

拖救

自動變速箱檢修