

2

傳動系統

學後評量解答

習題 2.1

一、是非題：

- (○) 1. 離合器是傳動系統的機件之一。
- (○) 2. 4WD 比 2WD 可以較高速度轉彎。
- (×) 3. 黏性接合器的主被動片間之轉速差越大時，驅動扭矩越小。
- (×) 4. 小半徑轉彎時，兩前輪的轉速差可由黏性接合器吸收。

詳解

- 3. 越大
- 4. 前後輪

二、選擇題：

- (C) 1. 使引擎與傳動機構分離與接合的是 (A)差速器 (B)傳動軸 (C)離合器 (D)變速箱。
- (C) 2. 實際時間式 4WD 英文名稱爲 (A)Part time 4WD (B)Full time 4WD (C)Real time 4WD (D)Take time 4WD。
- (A) 3. 採用 (A)黏性接合器 (B)普通差速器 (C)液體接合器 (D)扭矩變換器 可防止發生急轉彎煞住之現象。

- (A) 4. 實際時間 4WD 在 (A)一般路面定速行駛時 (B)爬坡時 (C)加速時 (D)泥濘路面時 為 2WD 驅動狀況。
- (C) 5. 中央差速器鎖定裝置是為防止在極不良道路 (A)車輪鎖住 (B)車輪跳動 (C)車輪空轉 (D)車身跳動 時喪失驅動力而設。
- (D) 6. FF 型傳動系統無 (A)驅動軸 (B)變速箱 (C)離合器 (D)後軸總成。
- (A) 7. 全時間式四輪傳動裝置,其主要組件為 (A)中央差速器 (B)黏性接合器 (C)前軸差速器 (D)液體離合器。
- (B) 8. 實際時間式四輪傳動裝置的黏性接合器,是裝在 (A)後差速器 (B)第二傳動軸 (C)聯合傳動器 (D)前驅動軸 內。

2

三、填充題

- FR 型傳動系統主要是由離合器、_____、傳動軸、_____與車輪等組成。
- 四輪傳動的簡寫為_____。
- 實際時間式四輪傳動是使用_____以取代構造複雜的_____。
- 實際時間式四輪傳動使用_____支傳動軸，黏性接合器裝在第_____傳動軸內。
- 黏性接合器內加有_____油。

詳解

- 變速箱、後軸總成。
- 4WD。
- 黏性接合器、中央差速器。
- 三、二。
- 高黏度液壓。

四、問答題：

1. FF 型傳動系統包括哪些主要機件？
2. 後軸總成的功能為何？
3. 實際時間式 4WD 採用黏性接合器有何特點？
4. 簡述實際時間式 4WD 在泥濘路面時之作用。

— 詳解 —

1. FF 型傳動系統基本上是由離合器或接合器、變速箱與差速器、驅動軸及車輪等所組成。
2. 後軸總成可改變傳動方向，降低轉數提高扭矩，並使車輛在轉彎時之動力傳輸，與直線行駛時同樣有效。
3. 利用黏性接合器，以限制轉速差，可將引擎的驅動力，有效的傳達於路面，並可提升轉彎時之性能界限，防止發生急轉彎煞住之現象。
4. 前輪若有打滑情形時，就會使外殼片與輪殼片間之轉速有所差異。由於轉速差的關係，使板片間之高黏度液壓油因被剪切而產生阻力，以抵消轉速差，因阻力之作用，在瞬間將驅動力傳給後輪，成為四輪傳動，將引擎的驅動力作用，有效的傳達於路面。

課外題補充

一、是非題

- (×) 1. 可改變傳動方向的是差速器。
- (○) 2. 4WD 比 2WD 可以較高速度轉彎。
- (×) 3. 黏性接合器的構造比中央差速器複雜。
- (○) 4. 黏性接合器內油溫最高時，驅動扭矩最大。
- (×) 5. 在爬坡時，黏性接合器可將大驅動扭矩傳給前輪。

詳解

1. 說明：最後傳動齒輪或變速箱
3. 說明：簡單
5. 說明：傳給後輪

二、選擇題

- (B) 1. 4WD 的傳遞效率為 2WD 的 (A)一 (B)二 (C)三 (D)四 倍。
- (D) 2. 部分時間式 4WD，因未裝用 (A)離合器 (B)扭矩變換器 (C)液體接合器 (D)中央差速器 故僅能在不良路面使用 4WD。
- (B) 3. 黏性接合器內的外殼片與軸殼片的片數分別為 (A)20,18 (B)40,38 (C)16,18 (D)32,30 片。
- (A) 4. 黏性接合器在下述何種狀況時無作用 (A)一般路面定速行駛時 (B)石頭路面時 (C)起步時 (D)緊急煞車時。
- (D) 5. 下述何項非四輪傳動的功能 (A)能以較高速轉彎 (B)動力傳遞效率高 (C)高速穩定性佳 (D)省油。

三、填充題

1. 前輪與後輪驅動的簡寫分別為_____與_____。
2. 部分時間式四輪傳動在不良路面時採用_____，在一般道路採用_____。
3. 黏性接合器是裝在_____與_____之間。
4. 黏性接合器內主動片是_____片，被動片是_____片，主動片數比被動片數_____。
5. 黏性接合器內主被動片間轉速差大時，液壓油溫度_____，使主被動片成_____轉動。

— **詳解** —————◆

1. FWD、RWD。
2. 四輪傳動、二輪傳動。
3. 變速箱、後差速器。
4. 外殼、軸殼、多。
5. 升高、等速。

四、問答題

1. 變速箱的功能為何？
2. 四輪傳動的功能有哪些？
3. 全時間式四輪傳動裝置的中央差速器有何功能？
4. 試述實際時間式 4WD 的構造。
5. 試述實際時間式 4WD 在起步或爬坡時的作用。

— **詳解** —————◆

1. 變速箱能使驅動車輪之驅動力隨道路之狀況而改變，提供不同的行駛速率及使車輛能倒退行駛。
2. (1) 四輪傳動的傳遞效率較二輪傳動約大二倍。
(2) 四輪傳動時，四輪能均勻的分配驅動力，在高速行駛時能得到良好的穩定性。
(3) 汽車在轉彎時，四輪傳動較二輪傳動能夠得到較高的臨界限速。
3. 中央差速器之主要目的，在吸收小半徑轉彎之急轉彎時，前後輪產生之回轉數差，以消除急轉彎煞住作用。當汽車在直線前進時，前後輪胎空氣壓力不均或磨損不均，所產生的差速作用亦能有效吸收。
4. 實際時間式四輪傳動裝置是由前驅動軸、中間軸、變速箱、第一傳動軸、含黏性接合器之第二傳動軸、第三傳動軸、後差速器及後驅動軸等所組成。

5. 起步或爬坡時，車輛之重量移到後輪，後輪之阻力較前輪為大，前後輪之回轉數發生差異。前輪的驅動扭矩所佔引擎驅動扭矩之比例大時，黏性接合器發生作用，將大的驅動扭矩傳給後輪，以提高起步及爬坡性能。

習題 2.2

一、是非題

- (○) 1. 離合器本體之被動部為離合器片。
- (×) 2. 乾單片式離合器，係以圈狀彈簧取代膜片彈簧較常見。
- (×) 3. 離合器片的來令片係以石綿等材質製成。
- (○) 4. 鋼繩式離合器操控機構，其安裝方便、成本低、保養容易。
- (○) 5. 離合器片一邊與飛輪接觸，另一邊與壓板接觸。

詳解

- 2. 說明：膜片彈簧較常見
- 3. 說明：陶瓷金屬等製成

二、選擇題

- (B) 1. 離合器接合時，動力經離合器片及 (A)離合器蓋板 (B)離合器軸 (C)壓板 (D)釋放軸承 傳給變速箱。
- (A) 2. 離合器片使用 (A)減震彈簧 (B)扇形緩衝鋼板 (C)鉚釘 (D)來令片 以吸收離合器接合時的扭轉振動，使起步平穩。
- (A) 3. 踩下離合器踏板，與膜片彈簧直接接觸的是 (A)釋放軸承 (B)釋放叉 (C)離合器分泵 (D)回拉彈簧。
- (A) 4. 乾單片膜片彈簧式離合器是用在安裝 (A)手動變速箱 (B)自動變速箱 (C)CVT (D)ECAT 的汽車上。
- (B) 5. 當離合器踏板踩下時，(A)壓板壓縮離合器片 (B)釋放叉壓下釋放軸承 (C)離合器彈簧在彈開狀態 (D)壓板在壓下狀態。

- (D) 6. 油壓式離合器，(A)系統的油液為 ATF (B)是以鋼繩操作離合之作用 (C)離合器踏板放鬆時，離合器片切離 (D)離合器分泵是經推桿來推動釋放叉。

三、填充題

1. 離合器可分兩大類，_____離合器與_____離合器。
2. 現代小汽車離合器均以膜片彈簧取代_____及_____。
3. 離合器的操控方式可分兩大類，_____式與_____式。
4. 離合器片來令面的材質已不使用_____。
5. 油壓式離合器操控機構，與釋放叉直接傳動者為_____。

詳解

1. 機械、液體
2. 圈狀彈簧、釋放槓桿。
3. 機械、油壓。
4. 石棉。
5. 離合器分泵。

詳解

四、問答題

1. 試述離合器的功能。
2. 離合器分離時如何作用？
3. 離合器片的減震彈簧有何功用？
4. 寫出鋼繩式離合器操控機構的優點。

詳解

1. 離合器就是用來使引擎與負荷切離及接合之用。離合器必須使動力接合及切離容易，散熱良好，操作確實而安靜。
2. 當離合器踏板踩下時，釋放叉將釋放軸承壓下，經釋放槓桿使離合器壓板上提，壓縮離合器彈簧。離合器壓板與飛輪間之間隙變大，動力即無法傳遞。
3. 吸收離合器接合時之扭轉振動，使起步平穩，延長傳動系機件之使用壽命。
4. 鋼繩富有撓性，安裝方便，成本低，保養容易。

2

課外題補充

一、填充題

1. 離合器總成包括_____與_____兩大部分。
2. 離合器片為動力傳輸時的_____件。
3. 踩下離合器踏板，壓下釋放槓桿前，必須先經_____及_____。
4. 離合器壓板與_____摩擦接觸傳力。
5. 油壓式離合器操控機構的油液是使用_____。

詳解

1. 離合器本體、操控機構。
2. 被動。
3. 釋放叉、釋放軸承。
4. 離合器片。
5. 煞車油。

二、問答題

1. 離合器的主動部分機件有哪些？
2. 膜片彈簧式離合器有何優點？
3. 離合器來令片必須具備哪些條件？
4. 試述油壓式離合器操控機構的分離作用。
5. 油壓式離合器操控機構是由哪些零件組成？

詳解

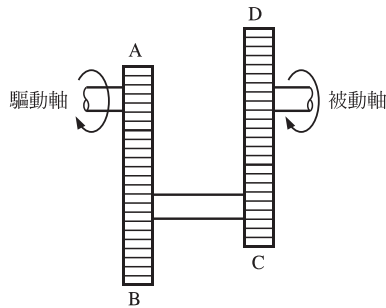
1. 壓板、離合器蓋板、離合器彈簧、釋放槓桿與釋放軸承等。
2. 構造簡單，並可免除調整釋放槓桿高度之麻煩，且膜片彈簧彈性極佳，操作省力，故為目前使用最廣之離合器。
3. 來令片必須摩擦係數高、耐高溫、耐磨損、不易變形、價廉。
4. 當離合器踏板踩下時，總泵推桿推動總泵活塞，總泵產生油壓，壓力油經油管使放泵之活塞推出，經推桿推動釋放叉，推移釋放軸承等使離合器分離。
5. 離合器踏板、離合器總泵、離合器分泵與釋放叉等。

習題 2.3

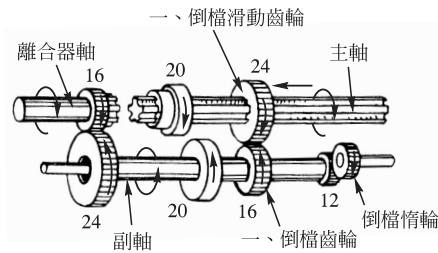
一、選擇題

- (C) 1. 一對齒輪傳動的馬力相等時， (A)大、小齒輪的轉速與扭矩成正比 (B)大齒輪轉速慢、扭矩小 (C)小齒輪轉速快、扭矩小 (D)大、小齒輪的齒數與扭矩成正比。

- (D) 2. 如圖所示之變速箱的齒輪組合，其減速比為 (A)A、B 齒數之乘積除以 C、D 齒數之乘積 (B)B、C 齒數之乘積除以 A、D 齒數之乘積 (C)A、D 齒數之乘積除以 B、C 齒數之乘積 (D)B、D 齒數之乘積除以 A、C 齒數之乘積。



- (B) 3. 如圖所示，若將一、倒檔滑動齒輪的齒數改為 32 齒，則一檔的減速比為 (A)2.5 (B)3.0 (C)3.4 (D)4.2。



- (A) 4. 為防止選擇動作不完全，或同時使兩組齒輪嚙合，導致齒輪受損，故手動變速箱裝有 (A)連鎖機構 (B)變速滑軌 (C)控制桿 (D)定位鋼珠。

二、填充題

1. 傳遞之馬力相等時，轉速快齒輪扭矩_____，轉速慢齒輪扭矩_____。
2. 變速箱發展到_____變速時，可得最理想之行駛性能。
3. 一檔比二檔時減速比_____，直接傳動時減速比為_____。
4. 汽車都是採用_____式變速箱換檔機構。

— **詳解** —————◆

1. 小、大。
2. 無段。
3. 大、1:1。
4. 選擇。

三、問答題

1. 何謂減速比？
2. 連鎖機構有何功用？

— **詳解** —————◆

1. 被動齒輪齒數之連乘積除以主動齒輪齒數之連乘積，稱為變速比，又稱減速比。
2. 防止選擇動作不完全或同時使兩組齒輪嚙合，導致齒輪受損。

課外題補充

一、填充題

1. 車輛的驅動力與驅動軸扭矩成_____比，與驅動軸之有效半徑成_____比。
2. 現代汽車均使用_____式變速箱。
3. 減速比為 3:1 時，表輸出軸扭矩為輸入軸的_____倍。
4. 鍵式同步齒輪，其調速鍵通常有_____個。
5. 連鎖機構使換檔時，只有_____支變速滑軌能移動。
6. 前置引擎前輪驅動車型是採用_____式換檔機構。
7. 防止誤入倒檔裝置，用於_____檔手排變速箱。

詳解

1. 正、反。
2. 同步齒輪。
3. 三。
4. 三。
5. 一。
6. 搖控操縱底板。
7. 五。

2

二、問答題

1. 試述變速箱的功能？
2. 鍵式的調速銅環如何作用？
3. 伺服式的制動帶如何作用？
4. 定位鋼珠有何作用？
5. 方向盤柱式兩根撥桿的作用為何？

詳解

1. 汽車在起步、爬坡、載重時，必須有比較大的驅動力，但是在平坦的道路上行駛時，驅動輪之高速迴轉比驅動力更為重要。又引擎只能向一定方向運轉，汽車之倒退也是必須的，變速箱就是用以提供以上各項功能之裝置。
2. 調速銅環套在同步中心齒殼前之主軸上，內面車槽與在主軸上空轉齒輪錐部相配合，當同步齒套移動時與齒套共同迴轉，壓緊主軸上空轉齒輪，產生摩擦以調節轉速。
3. 將推力塊來之力傳遞到錨銷之半圓形彈簧，此力能使制動帶向外擴張，壓向同步調速環。
4. 使變速滑軌移到所需位置時，不因振動造成移動現象。
5. 分成二種，一為兩根撥桿均直接撥動換檔叉以換檔；另一種是一根撥桿為選擇用，另一根撥桿為撥動換檔叉用。

習題 2.4

一、是非題

- (○) 1. 現代汽車均使用電腦控制自動變速箱。
- (×) 2. 3AT 為現代汽車之主流。
- (×) 3. 扭矩變換器裝在行星齒輪組的輸出軸上。
- (×) 4. 乾單片式是制動器的一種。
- (○) 5. 現代汽車選擇桿排入 P 檔時，點火開關鑰匙才能取下。
- (×) 6. 扭矩變換器內主、被動葉輪的葉片數相同。
- (×) 7. 液體接合器可傳遞扭矩，也可增大扭矩。
- (○) 8. 更換離合器的被動片前，應先將被動片浸在 ATF 中 15 分鐘以上。
- (×) 9. 翼片閥是壓力調節閥的一種。
- (○) 10. 作用在換檔閥兩側的分別是速控油壓與節氣油壓。

詳解

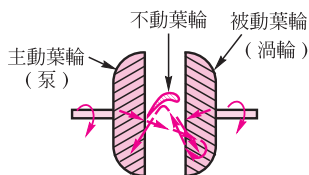
- 2. 說明：4 EAT
- 3. 說明：輸入軸
- 4. 說明：濕多片式
- 6. 說明：不相同
- 7. 說明：僅能傳遞扭矩
- 9. 說明：單向閥的一種

二、選擇題

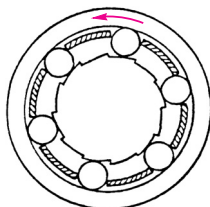
- (A) 1. (A)4HAT (B)4EAT (C)4ECT (D)CVT 表四檔液力機械式自動變速箱。
- (D) 2. 扭矩變換器無下述何種作用 (A)做為離合器 (B)做為飛輪 (C)吸收傳動系統振動 (D)驅動傳動軸。

- (C) 3. 依車速高低以調節油泵產生之 (A)節氣油壓 (B)手動油壓 (C)速控油壓 (D)單向油壓。
- (B) 4. 駐車時應選擇 (A)N (B)P (C)R (D)L 檔位。
- (C) 5. 扭矩變換器內 ATF 約 (A)60~70% (B)70~85% (C)85~90% (D)100%。
- (A) 6. 車輛行駛時，滑差保持在 (A)2~5% (B)5~10% (C)10~15% (D)15~25% 之間。
- (D) 7. 在 (A)D 位置二檔 (B)P 檔 (C)D 位置四檔 (D)N 檔 時直結離合器無作用。
- (B) 8. 一個油泵時通常由 (A)凸輪軸 (B)變速箱輸入軸 (C)曲軸 (D)變速箱輸出軸 驅動。
- (C) 9. 為得到一定的管路壓力，必須設置 (A)手動閥 (B)限孔 (C)壓力調節閥 (D)換檔閥。
- (B) 10. 電子控制式 AT 是利用各 (A)釋放閥 (B)電磁閥 (C)手動閥 (D)選擇閥 以切換或控制油壓。
- (A) 11. 扭矩變換器無下述何種功用？ (A)使飛輪尺寸可減小 (B)可傳輸引擎扭矩給變速箱 (C)可吸收引擎及傳動系統機件的扭轉振動 (D)可增大傳輸扭矩。
- (C) 12. 行星齒輪機構不包括下述何種組件？ (A)行星齒輪組 (B)單向離合器 (C)閥體 (D)制動帶。
- (C) 13. 將行星齒輪組之一的太陽輪、環輪或行星架固定，以獲得所需的減速比，其作用必須靠 (A)閥體 (B)扭矩變換器 (C)制動器 (D)油泵。
- (D) 14. 各鋼片被固定在變速箱的外殼上，而各來令片則隨行星齒輪組一起轉動的機件是 (A)單向離合器 (B)乾多片式離合器 (C)制動帶 (D)濕多片式制動器。
- (B) 15. 速控器油壓，是速控器閥依 (A)車輛負載 (B)車速 (C)節氣門開度 (D)進氣歧管真空，以一定比例調節由油泵所產生的壓力。
- (A) 16. 有關手自排變速箱的敘述，以下何項錯誤？ (A)在自排模式時，選擇桿仍有 2、1 等檔位可選擇 (B)車輛下陡坡時，應排在手排模式的低檔位 (C)選擇桿在 D 檔位向右或向左移，即為手排的模式 (D)仍屬於自動變速箱。

- (C) 17. 如圖所示，對扭矩變換器的敘述，以下何項錯誤？ (A) 扭矩變換器具有自動離合器及變速箱的功用 (B) 不動葉輪能將被動葉輪出來之流體改變方向，將剩餘能量再協助驅動主動葉輪 (C) 不動葉輪的葉片為平板狀 (D) 在液體接合器中加裝不動葉輪，就成為扭矩變換器。



- (C) 18. 如圖所示，是一種 (A) 制動帶 (B) 鎖定機構 (C) 單向離合器 (D) 濕多片式離合器。



- (B) 19. 四檔 AT 內的低速及逆轉制動器，一種濕多片式離合器，通常用來固定 (A) 後環輪 (B) 後行星小齒輪架 (C) OD 太陽輪 (D) 前行星小齒輪架。
- (D) 20. 附有鎖定機構的扭矩變換器之鎖定離合器，可使 (A) 不動葉輪與輸入軸 (B) 前蓋板與變速箱輸出軸 (C) 輸入軸與被動葉輪 (D) 主動葉輪與被動葉輪 結合在一起。
- (A) 21. 對電子控制式自動變速箱的敘述，以下何項錯誤？ (A) 其油壓迴路較複雜 (B) 閥體總成上有多個電磁閥 (C) 有各種感知器及電磁閥的電線 (D) 少部分電子控制式 AT 的外觀上可看到電磁閥。
- (D) 22. 電子控制式 AT 管路壓力的控制，以下何項錯誤？ (A) 低溫時，壓力比平常換檔時的管路壓力低 (B) 換檔時，管路壓力會暫時降低 (C) 引擎煞車時，要比平常的管路壓力高 (D) 平常時，以 1 位置的管路壓力最高。

- (C) 23. 對電子控制式 AT 優點的敘述，以下何項錯誤？ (A)利用電腦，依節氣門開度、車速、選擇桿位置及運轉條件等，將換檔點及鎖定動作做最精確的控制 (B)設有模式選擇開關 (C)在換檔的瞬間，PCM 使點火時間提早 (D)具有自我診斷功能。
- (A) 24. 電子控制式 AT，強調經濟性的模式，一般行駛時使用的模式選擇開關按鍵是 (A)ECON (B)MANU (C)POWER (D)OD。
- (B) 25. 對斜坡邏輯控制系統的敘述，以下何項正確？ (A)本系統需要使用水平感知器及非常複雜的控制程式 (B)本系統在汽車以 D 檔位下坡時作用，自動控制車速在低速 (C)本系統是應用在不具手自排模式的 AT (D)本系統對高速公路的行車安全有極大的幫助。
- (B) 26. 在下坡時，斜坡緩降系統可將車速控制在約 (A)2~3 km/h (B)8~10 km/h (C)20~30 km/h (D)35~45 km/h 左右。
- (C) 27. 對斜坡緩降系統的敘述，以下何項錯誤？ (A)通常必須透過按鍵來啓閉該系統的作用與否 (B)與斜坡邏輯控制系統具有相同的緩降功能 (C)Bosch 稱爲下坡控制(HDA) (D)本系統是透過控制驅動力、制動力或兩者同時控制來達到目的。

三、填充題

1. 自動變速箱依控制方式可分_____式與_____式。
2. 行星齒輪機構是由_____、制動器及各種_____所組成。
3. 扭矩變換器是由_____、被動葉輪與_____等組成。
4. 扭矩變換器具有類似_____及_____的功用。
5. 改變行星齒輪組各機件間之連結，以得到各種減速比，必須利用_____及_____來控制。
6. 制動器有兩種型式，一爲_____式，一爲_____式。
7. 自動變速箱的控制閥可歸類爲_____閥，_____閥，_____閥。
8. 隨節氣門開度而變化油壓的是_____油壓；隨車速快慢而變化之油壓是_____油壓。
9. 以行駛時，油門踩下_____以上時，產生踢低作用。

10. 電子控制式 AT 模式選擇開關有_____、_____與_____三種。

— **詳解** —————▶

1. 液壓控制、電子控制。
2. 行星齒輪組、離合器。
3. 主動葉輪、不動葉輪。
4. 自動離合器、變速箱。
5. 離合器、制動器。
6. 帶、濕多片。
7. 油流控制、油壓控制、自動控制及搖控。
8. 節氣、速控。
9. 7/8。
10. ECONOMY、POWER、MANUAL。

四、問答題

1. 試述自動變速箱的功能。
2. 試述行星齒輪機構的功用。
3. 四檔自動變速箱的檔位有哪些？
4. 寫出扭矩變換器的缺點。
5. 何謂聯合行星齒輪組？
6. 試述四檔 AT 選擇桿在 P 位置時變速箱內的作用情形。
7. 寫出與自動變速箱圓滑換檔有關之項目。
8. 為何必須設置壓力調節閥？
9. 簡述鎖定機構的作用。
10. 試述一般油壓式 AT 與電子控制式 AT 的作用差別。

詳解

1.
 - (1) 自動換檔，省去操作離合器踏板及排檔桿的麻煩，減少駕駛人的疲勞。
 - (2) 依路面狀況，於最適當時機，自動平滑的變換齒輪比，故駕駛員不必精通繁雜的操作技巧。
 - (3) 起步、加速或減速，均較為平滑順暢，增加乘坐汽車的舒適性。
 - (4) 引擎與車輛不是由固體機件連接，故無論何種情況，皆可使用引擎的最大動力，不像齒輪式變速箱，引擎轉速會受車速的影響。
 - (5) 液體傳動部份，使引擎與驅動軸間的扭振減至最小，故引擎、變速箱等壽命均可延長，並避免引擎及傳動系統過負荷。
2.
 - (1) 依道路狀況及駕駛需要，提供不同的齒輪比，以獲得適當的扭矩與轉速。
 - (2) 提供倒檔齒輪，以為倒車之用。
 - (3) 當車輛停止時，提供空檔位置，以容許引擎惰速轉動。
3. 有 P、N、D、2、L 或 P、R、N、D₄、D₃、2、1 等。
4.
 - (1) 與一般的摩擦式離合器比較，燃料消耗量較大，重量也較重。
 - (2) 成本較高。
5. 現代自動變速箱常用由一組簡單行星齒輪組及一組雙行星小齒輪之行星齒輪組結合而成為聯合行星齒輪組。
6. 輸出軸被固定時，後環輪及前行星架也固定。此時，由於低速及逆轉制動器油壓的作用，使後環輪也被固定，故前後行星齒輪組成鎖定狀態。
7.
 - (1) 作用油壓的程度。
 - (2) 作用的部位。
 - (3) 作用的順序。
 - (4) 作用的時間。
 - (5) 作用的期間。
8. 因應汽車使用狀況的改變，引擎轉速不斷的變化，被引擎驅動的油泵轉速也是如此，此種狀態下將 ATF 送入自動變速箱中並不適合，有必要限制 ATF 保持在一定的壓力值。為得到一定的管路壓力，故必須設置壓力調節閥。

9. 要使轉速差不存在時，採用機械式的離合器片，離合器片與輸入軸以齒槽結合，油壓作用在前蓋板的右側，使扭矩變換器成直結狀態，故輸入軸轉速與引擎轉速相同，此即為鎖定機構的作用。
10. 一般油壓式自動變速箱，是利用速控閥，依車速而產生速控壓力，利用節氣閥，依節氣門開度而產生節氣壓力，兩壓力導入控制閥，當達平衡時，油壓供給伺服機構，以決定換檔檔位。
而電子控制式自動變速箱，在油壓迴路的控制閥中，加入各種電磁閥，利用電磁閥的 ON、OFF，使油壓通路打開或關閉，以控制油壓迴路的作用。

課外題補充

一、是非題

- (○) 1. 自動變速箱可省去操作離合器踏板的麻煩。
- (×) 2. 無段自動變速箱即 HAT。
- (○) 3. 扭矩變換器將引擎扭矩傳給變速箱，並將扭矩增強。
- (○) 4. 行星齒輪組可提供不同的減速比。
- (×) 5. 使兩個機件的轉速調整為同步，並使兩者的轉動方向相同者為制動器。
- (×) 6. 依節氣門開度大小以調節之油泵壓力稱速控油壓。
- (○) 7. 現代汽車，除非踩下煞車踏板，否則無法將選擇桿從 P 檔排至其他檔位。
- (×) 8. 扭矩變換器的泵，即被動葉輪。
- (○) 9. 扭矩變換器內軸向流速，又稱渦流。
- (○) 10. 主、被動葉輪的轉速差，稱為滑差。
- (○) 11. 不動葉輪上裝有單向離合器，僅能與泵做同方向的轉動。
- (×) 12. 當行星架固定，太陽輪主動，環輪被動時，為順向加速。
- (○) 13. 離合器與制動器均有採用濕多片式的型式。
- (○) 14. 四檔變速箱的第四檔即 OD 檔。
- (×) 15. 為改變行星齒輪組的減速比及方向，必須使用扭矩變換器。
- (○) 16. 限孔是一種時間的控制孔。

- (×) 17. 車速高時管路壓力應調節升高。
- (×) 18. 速控閥是裝在變速箱的輸入軸上。
- (○) 19. 鎖定機構是裝在扭矩變換器內。
- (×) 20. 電子控制式 AT，在換檔時使管路壓力升高。
- (×) 21. 強調經濟行駛時，可選擇"POWER"模式。
- (○) 22. 現代有些自動變速箱不採用模式選擇開關。
- (○) 23. 液體扭矩變換器之靜止葉輪(Stator)有幫助增大扭矩的作用。
- (○) 24. 液體扭矩變換器接合器是由主動葉輪(Pump)、被動葉輪(Turbine)及不動葉輪(Stator)所構成。
- (×) 25. 變速器排檔桿 OD 位置表示倒車檔。
- (○) 26. 自動變速箱的離心調壓閥是配合車速而產生油壓的閥。
- (○) 27. 行星齒輪系，如行星架固定，驅動環齒輪時，太陽齒輪產生倒轉。
- (○) 28. 自動變速箱在引擎起動時，應將排檔桿置於 P 或 N 位置。

詳解

- 2. 說明：CVT
- 5. 說明：離合器
- 6. 說明：節氣油壓
- 8. 說明：主動葉輪
- 12. 說明：逆向減速
- 15. 說明：使用離合器、制動器及單向離合器
- 17. 說明：降低
- 18. 說明：輸出軸
- 20. 說明：降低
- 21. 說明：ECONOMY
- 25. 說明：超速傳動檔

二、選擇題

- (C) 1. 下述何者非自動變速箱內的機件 (A)行星齒輪組 (B)液壓控制機構 (C)最後傳動機構 (D)制動器。
- (A) 2. 制動器是靠 (A)油壓 (B)鋼線 (C)氣壓 (D)節氣門 操作。
- (D) 3. 一般道路行車時，應選擇 (A)P (B)R (C)2 (D)D 檔位。
- (D) 4. 下陡坡時應選擇(A)N (B)P (C)R (D)L 檔位。
- (A) 5. 主動葉輪為 1000rpm，被動葉輪為 900rpm，則滑差為 (A)10% (B)50% (C)90% (D)100%。
- (D) 6. 太陽輪、環輪或行星架無任一者固定時，為 (A)直接傳動 (B)順向加速 (C)逆向減速 (D)空檔狀態。
- (D) 7. 在 (A)2 檔 (B)P 檔 (C)D 位置三檔 (D)D 位置四檔 時 OD 制動帶伺服機構作用。
- (A) 8. 由選擇桿直接操縱移動的是 (A)選擇閥 (B)壓力調節閥 (C)釋放閥 (D)換檔閥。
- (D) 9. 用以切換油壓迴路開關之閥門為 (A)釋放閥 (B)中繼閥 (C)手動閥 (D)選擇閥。
- (B) 10. 電子控制式 AT 在換檔時，使管路壓力降低，以 (A)省油 (B)減少震動 (C)降低轉速 (D)增加引擎動力。
- (C) 11. 行星齒輪組之太陽輪與行星架鎖在一起時，產生 (A)大減速 (B)小減速 (C)直接傳動 (D)空檔。
- (A) 12. 行星齒輪組之行星架固定，太陽輪主動，環輪被動則產生 (A)倒車減速 (B)直接傳動 (C)倒車加速 (D)空檔。
- (C) 13. 自動變速器，可以起動引擎的選擇位置是 (A)只在 N 檔 (B)只在 P 檔 (C)N 檔及 P 檔 (D)N、P 及 D 檔。
- (C) 14. Automatic Transmission 是 (A)扭力變換器 (B)手排變速箱 (C)自動變速箱 (D)觸媒轉換器。
- (B) 15. 引擎之轉速為 1500rpm，扭力變換器之被動葉輪之轉速為 900rpm，則其滑差為 (A)30% (B)40% (C)66% (D)70%。

- (C) 16. 在行星齒輪中不包括下列何種齒輪 (A)環齒輪 (B)太陽輪 (C)斜齒輪 (D)行星小齒輪。

三、填充題

1. 自動變速箱主要由_____、行星齒輪機構、_____及選擇桿等組成。
2. 制動器是將行星齒輪組之一的_____、環輪或_____固定，以獲得所需之減速比。
3. 液體在葉輪中有兩種速度，一為_____，一為_____。
4. 簡單行星齒輪組是由太陽輪、_____、行星架與_____等組成。
5. 濕多片式離合器主要由_____、_____、軸殼、_____及壓力片退回彈簧等所組成。
6. 4 檔 AT，前後離合器均作用是在_____及_____。
7. 速控閥是屬於_____閥，單向閥是屬於_____閥。
8. D 位置四檔時，直結離合器_____，OD 制動帶_____，為 OD 作用。
9. 電子控制式自動變速箱，簡稱_____或_____。
10. 電子控制式 AT 其油壓切換是由各種_____控制。

詳解

1. 扭矩變換器、液壓控制系統。
2. 太陽輪、行星架。
3. 迴流、渦流。
4. 行星小齒輪、環輪。
5. 離合器片、離合器鼓、活塞。
6. D 位置三檔、D 位置四檔。
7. 油壓控制、油流控制。
8. 不作用、壓緊。
9. EAT、ECT。
10. 電磁閥。

四、問答題

1. 試述扭矩變換器的功用。
2. 試述液壓控制系統的功用。
3. 扭矩變換器內的不動葉輪有何功能？
4. 何謂複合行星齒輪組？
5. 何謂單向離合器？
6. 四檔 AT 在 D 位置三檔時行星齒輪機構的作用情形。
7. 何謂手動閥？
8. 為何需要將 OD 作用解除？
9. 為何要採用電子控制式自動變速箱？
10. 電子控制式 AT 有哪些優點？

詳解

1. (1) 充當離合器，傳輸引擎扭矩至變速箱。
(2) 充當飛輪，使引擎運轉平滑。
(3) 增大傳輸扭矩。
(4) 吸收引擎及傳動系統機件的扭轉振動。
(5) 驅動液壓控制系統的油泵。
2. (1) 供應自動變速箱液(ATF)至扭矩變換器。
(2) 調節油泵產生的油壓大小。
(3) 轉換引擎負荷與車輛速度成爲油壓的信號。
(4) 供應油壓至濕多片式離合器及制動器，以控制行星齒輪的作用。
(5) 潤滑各轉動機件。
3. 不動葉輪能將被動葉輪出來之流體改變方向，將剩餘能量再協助驅動主動葉輪。因此可以使推動渦輪之扭矩較輸入軸爲大，故扭矩變換器具有自動離合器及變速箱之功用。
4. 將兩組簡單行星齒輪組加以組合，即成爲複合行星齒輪組。
5. 一個方向允許轉動，另一個方向則鎖定阻止迴轉的單向離合器，爲近年來自動變速箱所普遍採用。

6. 前離合器及後離合器均作用，前離合器使太陽輪迴轉，後離合器則使前環輪迴轉，即前行星齒輪組的太陽輪及環輪以同方向同轉速旋轉，而中間的行星小齒輪則不旋轉。因此，由於前行星齒輪組全部一體同方向旋轉，故由行星架的輸出，傳給輸出軸。此時輸入軸與輸出軸的轉速相同，故減速比為 1：1。
7. 手動閥又稱選擇閥，由選擇桿直接操縱，控制 ATF 流至目的地的分配閥。
8. 為避免自動變速箱在與間頻繁換檔，有必要在某些狀況時將 OD 解除作用。
9. 自動變速箱採電子控制式的目的，可配合車輛行駛狀況的變化，以獲得圓滑換檔、優異操縱性、靜肅性、省油性及維修方便性等。
10. (1) 利用微電腦，依節氣門開度、車速、選擇桿位置及運轉條件等，將換檔點及鎖定動作做最精確的控制，故可得低燃料費用及優異的動力性能。
 (2) 設有模式選擇，有省油(ECONOMY)、強力(POWER)、手動(MANUAL)等三種模式可供選擇，故可依駕駛人喜好，使換檔點及鎖定動作點能有變化。
 (3) D 位置的 MANUAL 模式，超速傳動時行駛範圍廣，換檔頻率少，故可高速圓滑行駛。
 (4) 2 位置的 MANUAL 模式，保持在二檔，山坡路及雪路等滑溜路面時，可圓滑行駛。
 (5) 具有自我診斷功能，當 ECT 系統有異常時，能顯示故障碼，使診斷作業迅速，維修容易。

習題 2.5

一、是非題

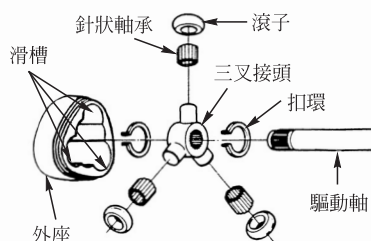
- (○) 1. 傳動軸上的配重是為使平衡良好。
- (×) 2. 傳動軸組合時，兩端的萬向節又應相隔 90°。
- (○) 3. 不等速萬向接頭必須同時使用兩個。
- (×) 4. 三叉型等速萬向接頭常用於 FF 型汽車驅動軸的車輪側。
- (×) 5. 雙偏位型等速萬向接頭，在傳動角度達 40° 時，仍能使被動軸做等速運動。

詳解

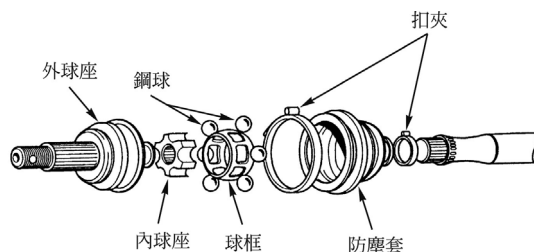
2. 說明：應置於同一平面
4. 說明：差速器側
5. 說明：力士伯型

二、選擇題

- (D) 1. 車輛在不平路面行駛時，由於後軸之跳動，故必須有 (A)萬向接頭 (B)中心軸承 (C)防振橡膠 (D)滑動接頭 使傳動軸能前後伸縮。
- (C) 2. (A)雙偏位型 (B)力士伯型 (C)十字軸及軛式 (D)三叉型 為不等速萬向接頭。
- (B) 3. 常用於 FF 型車輛驅動軸車輪端的萬向接頭為 (A)雙偏位型 (B)力士伯型 (C)十字軸及軛式 (D)三叉型。
- (D) 4. 下述何項有誤？ (A)傳動軸係以合金鋼管製成 (B)拆卸傳動軸與差速器的接合部時應先做相對記號 (C)三叉型萬向接頭用於 FF 型車 (D)力士伯型萬向接頭用於 FR 型車。
- (D) 5. 對後驅傳動軸的敘述，以下何項錯誤？ (A)必須有滑動接頭 (B)萬向接頭是採用十字軸及軛式 (C)傳動軸上有平衡配重 (D)傳動軸後端直接驅動車輪。
- (B) 6. 對前驅傳動軸的敘述，以下何項錯誤？ (A)三叉型為內 CV 萬向接頭 (B)力士伯型通常裝在差速器側 (C)三叉型、力士伯型及雙偏位型，均是 CV 萬向接頭 (D)雙偏位型為內 CV 萬向接頭。
- (A) 7. 如圖所示，為 (A)三叉型 (B)力士伯型 (C)雙偏位型 (D)十字軸及軛式 萬向接頭。



- (B) 8. 如圖所示，為 (A)三叉型 (B)力士伯型 (C)雙偏位型 (D)十字軸及軛式 萬向接頭。



2

三、填充題

1. 傳動軸可分_____段式、_____段式與_____段式三種。
2. 組合傳動軸時，軸端二個萬向節叉應置於_____，且兩端之_____應相等。
3. 滑動 接頭使傳動軸能有伸縮作用。
4. 不等速萬向接頭必須同時使用_____個。
5. 雙偏位型與_____型等速萬向接頭用在驅動軸的_____側。

詳解

1. 單、二、三。
2. 同一平面、夾角。
3. 滑動。
4. 二。
5. 三叉、差速器。

四、問答題

1. 試述傳動軸的功能。
2. 單段式傳動軸有何缺點？
3. 試述十字軸及軛式的構造。

4. 雙偏位型等速萬向接頭有何功能？
5. 傳動軸上為何必須有滑動接頭？

詳解

1. 將變速箱的輸出動力傳給驅動輪。在車輛行駛時，不能產生噪音及振動，且靜平衡及動平衡必須良好。
2. 單段式傳動軸全長較長，高速運轉時較易產生輕微振動。
3. 由一組十字軸、二組軛，及兩者間之油封、軸承與扣環等組成。
4. 外球座較長，有較長的滑槽。當車輪上下跳動時，鋼球及內球座在滑槽內往復運動，以容納驅動軸長度的改變。
5. 因後輪與車架間有彈簧，故後軸與變速箱關係位置在行駛時不斷變化，其長度有伸縮，故必須有滑動接頭，以利傳動軸在一定範圍內伸長或縮短，使其在行駛時不受地形顛簸之影響。

課外題補充

一、填充題

2. 單段式傳動軸全長較長，高速運轉時較易產生輕微振動。
1. 為使傳動軸平衡良好，在軸上常裝有_____。
2. 使用兩段以上傳動軸時，會裝用_____，以防止高速時_____。
3. _____式為最常用的不等速萬向接頭。
4. 等速萬向接頭簡稱_____萬向接頭，有_____及_____接頭兩種。
5. _____型等速萬向接頭傳動角度大，用在驅動軸的_____側。

詳解

1. 配重。
2. 中心軸承、振動。
3. 十字軸及軛。

4. CV、內、外。
5. 力士伯、車輪。

二、問答題

1. 單段式傳動軸由哪些零件組成？
2. 試述萬向接頭的功能。
3. 試述等速萬向接頭的作用原理。
4. 力士伯型 CV 接頭有何特點？
5. 試述力士伯型 CV 萬向接頭的構造。

詳解

1. 由滑動接頭、萬向接頭及軸本身等所組成。
2. 將變速箱的輸出轉速，以等速傳給驅動輪或後軸總成。
3. 使傳動接觸點在萬向接頭旋轉時，可以在二側自由活動，因而使傳動接觸點經常保持在輸入軸與輸出軸間夾角之平分線上。
4. 其傳動角度達 40° 時，仍能使被動軸做等速運動。
5. 由外球座、內球座、六個鋼球及球框等組成。內球座外面為凸狀之球面，上面有六條槽溝。外球座內面為凹狀之球面，與內球座相對應有槽溝，共同夾住鋼球。球框保持球之位置，使傳動之接觸點經常保持在兩軸夾角之平分線上。

習題 2.6

一、是非題

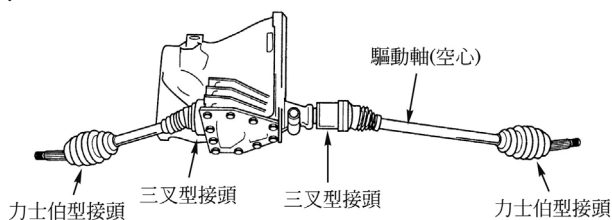
- (○) 1. 將動力傳動方向改變 90° 的是靠最後傳動齒輪。
- (×) 2. 變速箱能使汽車順利轉彎，並減少輪胎之磨損。
- (○) 3. 普通差速器的缺點為當有一輪打滑時，會完全失去驅動能力。
- (×) 4. 驅動軸兩側萬向接頭之角度能變化，但長度不能改變。
- (○) 5. 不等長驅動軸之設計，易造成行駛不穩定及偏向。

詳解

2. 說明：差速器
4. 說明：長度也能改變

二、選擇題

- (D) 1. 角尺齒輪中心線比盆形齒輪中心線低的是 (A)渦齒輪式 (B)直齒式 (C)螺旋式 (D)內擺線式。
- (C) 2. 當汽車直行兩後輪等速旋轉時 (A)角尺齒輪 (B)盆形齒輪 (C)差速小齒輪 (D)差速器殼 不轉。
- (A) 3. 車輛左轉彎時 (A)左邊齒輪轉速慢 (B)差速小齒輪不轉動 (C)外側車輪轉速慢 (D)差速器殼不轉動。
- (B) 4. 後軸除傳遞扭力外，並需負擔車重的是 (A)全浮式 (B)半浮式 (C)3/4 浮式 (D)德迪翁式 後軸構造。
- (C) 5. 如圖所示的配置，(A)只使用一支驅動軸 (B)兩支驅動軸是等長的 (C)力士伯型接頭靠車輪側 (D)萬向接頭靠差速器側的傳動角度比靠車輪側大。



三、填充題

1. 最後傳動齒輪是由_____齒輪與_____齒輪所組成。
2. 普通差速器是由差速器殼、_____小齒輪、_____小齒輪軸與_____齒輪等組成。
3. 左轉彎時，盆形齒輪以 1000rpm 轉動。若左側邊齒輪向後以 100rpm 轉動，右側邊齒輪向前以 100rpm 轉動，則左側車輪以_____rpm 轉動，右

- 側車輪以_____rpm 轉動。
4. 雞胸骨臂式，其下臂通常較上臂_____。
 5. 驅動軸的長度改變量為_____mm。
 6. 長驅動軸通常內部製成_____，而其外徑較_____。

詳解

1. 角尺、盆形。
2. 差速、差速、邊。
3. 900、1100。
4. 長。
5. 20~50。
6. 空心、大。

2

四、問答題

1. 試述最後傳動齒輪組的功能。
2. 試述差速器的功能。
3. 半浮式後軸的構造有何特點？
4. 寫出整體式前軸的優缺點。
5. 不等長驅動軸的長軸有何缺點？

詳解

1. 將傳動方向改變 90° 外，並做最後一次減速。
2. 差速器提供車輛轉彎時，兩後輪能自動調整轉速，且兩輪保有相同之扭矩，使車輛能順利轉彎，並減少輪胎之磨損。
3. 車輪端之軸承裝在後軸殼與後軸之間，後軸以鍵或螺帽與輪轂緊密結合，後軸轉動車輪外，並需負擔車子之重量。
4. 優點為堅固耐用，保養容易，缺點為車輛容易左右搖動。

5. 不等長驅動軸中較長者，其剛性小於短驅動軸，較易產生扭轉振動，導致行駛不穩定及噪音。

課外題補充

一、填充題

1. 小型車最常用的最後傳動齒輪組是_____。
2. 直線行駛時，盆形齒輪以 1000rpm 轉動，則左右輪都以_____rpm 轉動。
3. 普通差速器有一車輪打滑時，車輛會完全失去_____，打滑車輪以_____倍盆形齒輪轉速空轉。
4. 全浮式後軸，車重全部由_____承擔，後軸僅負責傳遞扭矩。
5. 整體式前軸通常以_____鍛製成_____字形。
6. 驅動軸在前輪轉彎時，其差速器側傳動角度為_____，而車輪側傳動角度可達_____以上。
7. 力士伯型 CV 接頭傳動角度_____，三叉型則較_____。
8. 裝用_____及使用空心驅動軸，可改善扭轉振動。

詳解

1. 內擺線齒輪式。
2. 1000。
3. 驅動力、二。
4. 後軸殼。
5. 合金鋼、I。
6. 20°、40°。
7. 大、小。
8. 動態減振器。

二、問答題

1. 內擺線齒輪式最後傳動齒輪的優點有哪些？
2. 車輛轉彎時差速器如何作用？
3. 試述後軸的功能。
4. 試述前軸的功能。
5. 寫出滑柱式前軸的優點。
6. 何謂扭矩轉向？

詳解

1. (1) 角尺齒輪之中心線較盆形齒輪的中心線低，可降低車輛的重心，使行駛穩定。
 (2) 角尺齒輪一部份浸於潤滑油中，使其潤滑良好，不易磨損。
 (3) 齒面之接觸面大，負載大，噪音小，不易磨損。
2. 例如當車子向左彎時，左側車輪受到之阻力較大，右側車輪受到之阻力較小，差速小齒輪與兩邊齒輪接觸點之力量不平衡，差速小齒輪繞其軸轉動，使左側車輪之轉速降低，而右側車輪之轉速增加，車子順利左彎。
3. 後軸傳遞動力、旋轉車輪外，有時並承擔一部分車子之重量。
4. 前軸用以支持汽車前部之重量，並做為轉向機件，及懸吊之支架。
5. 其優點為構造簡單，佔位置小，車輪角度之變化小。
6. 在重踩油門起步或加速時，車輛會明顯偏向長驅動軸側，稱為扭矩轉向。