

3

煞車系統

學後評量解答

習題 3.1

一、是非題：

- (○) 1. 密閉容器中的液體受到壓力作用時，此壓力傳到液體的各部分能保持不變。
- (×) 2. DOT3 與 DOT4 煞車油不能共存。
- (○) 3. DOT5 的乾、濕沸點比其他煞車油都高。
- (×) 4. 汽車的煞車距離係指其實制動距離。

詳解

- 2. 說明：可以共存
- 4. 說明：應再加上空走距離

二、選擇題：

- (B) 1. 利用真空與大氣之壓力差，以產生較大制動力者稱為 (A)引擎煞車 (B)增壓煞車 (C)空氣煞車 (D)液壓煞車。
- (D) 2. 下述何項非煞車油應具備之特性？ (A)適當黏性 (B)冰點低 (C)對橡膠不會產生膨脹之影響 (D)沸點低。
- (D) 3. 含矽煞車油為 (A)DOT2 (B)DOT3 (C)DOT4 (D)DOT5 煞車油。

- (C) 4. 煞車油是以 (A)API (B)SAE (C)DOT (D)JIS 的方式分類。
- (C) 5. 有關煞車油具吸濕性的敘述，以下何項錯誤？ (A)會使煞車油變質 (B)氣阻溫度降低，表示其使用安全性會降低 (C)吸濕性會使煞車油的沸點提高 (D)會使煞車系統內的零件銹蝕。
- (B) 6. 對 DOT 4 煞車油的敘述，以下何項錯誤？ (A)使用 DOT 3 的煞車系統，也可使用 DOT 4 (B)DOT 4 與 DOT 5 可共存 (C)適用於碟式煞車系統 (D)吸濕性比 DOT 3 低。
- (A) 7. DOT 5.1 煞車油與 (A)DOT 5 (B)DOT 4 (C)DOT 3 (D)DOT 4 及 DOT 5 煞車油不能相容。
- (B) 8. 對 DOT 5.1 煞車油的敘述，以下何項錯誤？ (A)其乾、濕沸點是各級煞車油中最高者 (B)為矽基煞車油 (C)顏色是透明琥珀色 (D)其濕沸點下降速度慢，故使用壽命長。

三、填充題

1. 增壓煞車是利用壓縮空氣與_____，或大氣壓力與_____間之壓力差，以產生較大的制動力。
2. 空走時間包括_____時間、_____時間與_____時間。
3. DOT 4 適用於_____式煞車系統。
4. DOT 3 _____性強，而 DOT 5 為_____性強。

詳解

1. 大氣壓力、真空
2. 反應、換腳、踏入
3. 碟
4. 吸濕、空氣溶入

四、問答題：

1. 何謂巴斯葛原理？

2. 何謂空走時間？
3. 試述 DOT 3 煞車油的特性。

— **詳解** —

1. 在密閉容器中的液體，受到壓力作用時，此壓力會傳到液體之各部份而保持不變。
2. 駕駛人發現有煞車的必要，腳離開油門踩煞車踏板，到煞車蹄片壓緊煞車鼓(盤)產生煞車作用前所需之時間。
3. 具吸濕性，且會溶解漆面，使用最廣。

課外題補充

一、填充題

1. 從駕駛人採取煞車動作到車輛停止，可分為_____距離與_____距離兩個階段。
2. 煞車油可分成_____、_____與_____三種。
3. 為辨別容易，DOT5 為_____色，而 DOT3 與 DOT4 為 透明琥珀 色。
4. DOT3、DOT4 與 DOT5 的乾沸點分別為_____、_____與_____。

— **詳解** —

1. 空走、實制動。
2. DOT3、DOT4、DOT5。
3. 紫。
4. 205、230、260。

二、問答題

1. 何謂引擎煞車？

2. 何謂實制動時間？
3. 試述煞車油應具備之特性？
4. 試述 DOT5 的特性。

詳解

1. 係汽油車利用汽油引擎進汽行程之真空吸力、壓縮行程活塞阻力與引擎摩擦等，在汽車減速或下長坡時協助煞車系統產生煞車作用。
2. 煞車踏板踩下後，煞車蹄片壓緊煞車鼓(盤)產生制動力開始，到車子完全停止所需的時間，為實制動時間。
3. (1) 化學性安定，不會產生沉澱物。
 (2) 具有適當的黏性及潤滑性，且溫度對黏性之變化要小。
 (3) 沸點要高，以防產生汽阻。
 (4) 冰點低，引火點要高。
 (5) 對金屬及橡膠不會產生腐蝕、軟化、膨脹之影響。
4. 通常稱為矽煞車油(Silicone brake fluid)，無吸濕性，能耐更高溫度。與 DOT3 或 DOT4 不能共存，不能與任一種混用。

3

習題 3.2

一、是非題

- (×) 1. 現代汽車均採用單迴路型煞車總泵。
- (×) 2. 對角式雙迴路煞車系統，常用於 FR 汽車。
- (○) 3. 由於煞車時的慣性作用，後輪的負荷在煞車時會減少。
- (×) 4. 車重越重，所需的制動力越小。
- (○) 5. 小型車都是採用大氣壓力與真空壓力差之輔助增壓器。
- (×) 6. 真空浮懸式增壓器，引擎熄火後即無輔助增壓作用。
- (○) 7. 鼓式煞車底板做為煞車分泵及煞車蹄片之安裝架。
- (×) 8. 煞車油管接到前輪等活動部位，係採用無縫鋼管。
- (×) 9. 煞車來令片上最後一組代號，其第二個字母表示煞車冷時來令片的

摩擦係數。

- (○) 10 碟式煞車片必須有較大的摩擦力與抗熱性。

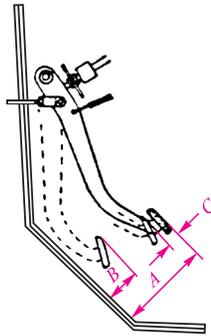
— **詳解** —————→

1. 說明：雙迴路型
2. 說明：FF 汽車
4. 說明：越大
6. 說明：仍可作用約三次
8. 說明：撓性高壓管
9. 說明：煞車熱時

二、選擇題

- (A) 1. 可保持煞車分泵內油壓比大氣壓力稍高的是 (A)防止門 (B)煞車蹄片 (C)煞車鼓 (D)制動門。
- (B) 2. 為避免煞車時後輪鎖住，在煞車系統中設有 (A)單向閥 (B)比例閥 (C)TCS 閥 (D)防止門。
- (C) 3. 以很小的踩踏力量，就可得到很大的制動力，必須採用 (A)雙迴路總泵 (B)比例閥 (C)輔助增壓器 (D)空氣壓縮機。
- (B) 4. 間接控制式輔助增壓器，總泵油壓是控制 (A)各煞車分泵 (B)控制閥 (C)比例閥 (D)空氣壓縮機。
- (D) 5. 碟式煞車不使用下列何種零件 (A)煞車底板 (B)煞車盤 (C)活塞 (D)回拉彈簧。
- (A) 6. 煞車來令片上的符號，何者摩擦係數最小 (A)DD (B)FF (C)GG (D)HG。
- (C) 7. 下述何項非碟式煞車之優點 (A)不需要調整煞車間隙 (B)散熱快 (C)耐磨損 (D)經過積水區煞車性能回復快。
- (D) 8. 煞車油路中 P 閥(Proportional valve)之主要功用為 (A)增大前輪煞車力 (B)增大後輪煞車力 (C)使車輪能在滾動狀態下煞住 (D)防止後輪比前輪先煞住。

- (C) 9. 煞車油路防止空氣滲入是由煞車總泵中的 (A)回油孔 (B)進油孔 (C)防止門或稱調節門 (D)第二皮碗 擔任。
- (C) 10. 汽油車真空輔助液壓煞車的真空來自 (A)真空泵 (B)文氏管 (C)進氣歧管 (D)排氣歧管。
- (B) 11. 放開煞車踏板時，可保持煞車油管及分泵中的油壓，使略高於大氣壓力的是 (A)總泵內的回油孔 (B)總泵出口的單向閥 (C)總泵內的進油孔 (D)總泵內活塞上的皮碗。
- (B) 12. 如圖所示，(A)A 稱為餘裕行程，通常約為 70 mm 以上 (B)C 稱為踏板空檔，通常約為 3~6 mm (C)pedal free play 稱為踏板高度 (D)B 稱為踏板高度。



- (C) 13. 除一般比例閥的功用外，也能依車輛載重量的變化，自動調整作用於後輪油壓的是 (A)比例旁通閥式 (B)單比例閥式 (C)負荷感知式 (D)減速感知式 比例閥。
- (A) 14. 小型車通常採用 (A)單或雙活塞真空浮懸式 (B)大氣浮懸式 (C)壓縮空氣式 (D)間接控制式 煞車增壓器。
- (C) 15. 與鼓式煞車相比，以下何項非碟式煞車的優點？ (A)不需要調整煞車間隙 (B)煞車盤散熱性較佳 (C)具有自動煞緊作用 (D)經過積水地區，煞車性能可很快就恢復。

三、填充題

1. 煞車總泵可分_____型與_____型兩大類。
2. 大型車通常採用_____式煞車踏板，支點在車底板_____方。

3. 煞車踏板有三種尺寸(1)_____高度，(2)_____高度，(3)煞車踏板_____。
4. 無比例閥在緊急煞車時，_____輪會提早鎖住打滑。
5. 制動力的大小與_____及_____成正比。
6. 真空與大氣浮懸式增壓器常用於_____型車，壓縮空氣式增壓器常用於大型車。
7. 車輪煞車裝置可分_____式煞車與_____式煞車兩大類。
8. 四輪都是鼓式煞車時，前輪煞車分泵活塞比後輪_____。
9. 現代汽車使用_____為煞車來令片的材質。
10. 碟式煞車裝置是由_____、煞車底版、_____與煞車片等組成。

— **詳解** —————◆

1. 單迴路、雙迴路
2. 立、下
3. 踏板底板、空檔
4. 後
5. 車速、車重
6. 小
7. 鼓、碟
8. 大
9. 碳纖維
10. 煞車盤、鉗夾

— **詳解** —————◆

四、問答題

1. 試述煞車總泵的功能。
2. 煞車總泵內的單向閥有何功用？

3. 為何現代汽車都採用雙迴路煞車系統？
4. 煞車系統為何要裝設比例閥？
5. 試述減速感知式比例閥的功能。
6. 何謂直接控制式輔助增壓器？
7. 雙活塞真空浮懸式輔助增壓器有何特色？
8. 何謂間接控制式輔助增壓器？
9. 煞車來令片上符號的代表含意是什麼？
10. 何謂自動煞緊作用？

詳解

1. 煞車踏板踩下時，煞車總泵內之活塞將煞車油壓送到各輪之分泵，推動分泵活塞，將來令片壓緊在煞車鼓或煞車盤上，產生煞車作用。
2. (1) 防止空氣進入煞車系統中。
(2) 使煞車之作用迅速。
3. 單迴路的油壓煞車系統中，有任一部位破裂或漏油時，整部汽車即失去煞車作用。為保障行車安全，現代汽車均採用雙迴路煞車系統，當任一油壓迴路失效時，另一迴路仍可產生作用。
4. 為防止後輪提早鎖住而發生危險，必須在急踩煞車時，使後輪的油壓比前輪低，因此在通往後輪的煞車油管上或煞車總泵的出口處，安裝比例閥以達到目的。
5. 使用在商用車上，依車輛載重量的變化，在減速時調節送往後輪之油壓，車輛無負載時油壓小，有負載時油壓大。
6. 煞車踏板踩下時，就可直接由煞車總泵產生高壓者，即煞車踏板→增壓器→總泵→分泵。
7. 動力缸內使用二組活塞，比單活塞的尺寸小，但兩組活塞相當於兩個增壓器相加的增壓效果，常用在自排車上。
8. 由煞車總泵的油壓操縱控制閥，再使增壓器產生高壓者，稱為間接控制式液壓煞車，即煞車踏板→總泵→增壓器→分泵。
9. 煞車來令片的側邊印有代號，例如 DELCO 224 FF，第一組代號 DELCO 為來令片製造商的名稱；第二組代號 224 或其他字母，表示來令片的材質；最後一組代號 FF 表示其摩擦係數。

10. 煞車蹄片壓緊煞車鼓後，因煞車鼓之旋轉力與摩擦力，會使煞車蹄片產生自動煞緊作用，使煞車力增大。

課外題補充

一、是非題

- (○) 1. 煞車踏板無空檔時，煞車會咬死。
- (○) 2. 雙迴路煞車系統，任一迴路油壓失效時，另一迴路仍有作用。
- (×) 3. 負荷感知式比例閥，在車輛有負載時，使後輪油壓變小。
- (×) 4. 鼓式比碟式煞車需較大的制動力。
- (×) 5. 真空浮懸式增壓器，煞車踏板踩下時，動力缸的前後室為真空。
- (○) 6. 大氣浮懸式增壓器，煞車踏板踩下時，動力缸前室為真空，後室為大氣壓力。
- (×) 7. 分泵活塞左右端直徑不等時，小活塞向主蹄片。
- (×) 8. 鼓式煞車蹄片常採用 I 型斷面。
- (○) 9. 小型車用煞車來令片與蹄片的接合法是採用膠合法。
- (○) 10. 碟式煞車分泵活塞能隨煞車片之磨損而自動前進。
- (×) 11. 雙迴路煞車總泵內，第一活塞與第二活塞完全相同，可以互換。
- (○) 12. 碟式煞車散熱較快，可防止煞車衰弱(Fading)。
- (○) 13. 用鎖跟式煞車蹄片安裝法之車子，前進與退後時之煞車力大致相同。
- (○) 14. 碟式煞車的優點為散熱快，煞車效果好。
- (×) 15. 雙迴路煞車之車子有一油管漏油時，必定是前兩輪或後兩輪的煞車同時消失。
- (○) 16. 煞車總泵內防止門(Check Valve)的功用為保持油管內有相當殘壓，防止空氣滲入。

詳解

- 3. 說明：變大
- 4. 說明：碟式煞車需較大的制動力
- 5. 說明：前室為真室，後室為大氣壓力
- 7. 說明：大活塞

8. 說明：T 型或雙 T 型
 11. 說明：不可互換
 15. 說明：對角式為交叉方向車輪無煞車

二、選擇題

- (D) 1. 煞車來令片與煞車鼓間之問隙變大時 (A)踏板高度變大 (B)空檔變小 (C)空檔變大 (D)底板高度變小。
- (B) 2. 一般車輛使用最多的是 (A)單比例閥式 (B)雙比例閥式 (C)比例旁通閥式 (D)減速感知式比例閥。
- (A) 3. 雙活塞真空浮懸式輔助增壓器常用於 (A)自排小客車 (B)手排小客車 (C)大貨車 (D)大客車。
- (D) 4. 鼓式煞車不使用下列何種零件 (A)煞車底板 (B)回拉彈簧 (C)煞車蹄片 (D)活塞封圈。
- (B) 5. 煞車鼓周圍的葉片，可 (A)減輕煞車鼓重量 (B)提高散熱速度 (C)減少來令片磨損 (D)增強制動力。
- (D) 6. 車輛前進與後退時兩蹄片均有自動煞緊作用的是 (A)浮動式引導跟從式 (B)單動雙引導式 (C)單伺服式 (D)雙伺服式。
- (B) 7. 煞車總泵中第一皮碗之作用為 (A)防止漏油 (B)壓油 (C)固定位置用 (D)保持殘壓。
- (D) 8. 本笛士(Bendix)式的煞車蹄片在車輛前進時發生自動煞緊作用的是 (A)前煞車蹄片 (B)後煞車蹄片 (C)前後煞車蹄片均無 (D)前後煞車蹄片均有。
- (C) 9. 鎖跟式煞車蹄片 (A)僅在車輛前進時 (B)僅在車輛後退時 (C)前進後退時 (D)猛然踩下煞車時 會發生自動鎖緊之作用。
- (B) 10. 真空液壓煞車，當引擎在發動中踩下煞車一半時，大氣門是 (A)完全開 (B)先開啓後關閉 (C)完全關 (D)先關閉後開啓。

三、填充題

1. 煞車總泵內的單向閥，又稱_____，裝在煞車總泵的_____處。

2. 小型車通常採用_____式煞車踏板，支點在_____方。
3. 雙迴路煞車有兩種，_____式用於 FR 汽車，_____式用於 FF 汽車。
4. 比例閥通常是裝在往_____輪的煞車油管上。
5. 輔助增壓器可分_____式與_____式兩大類。
6. 所謂真空浮懸式是引擎發動，踏板未踩時，動力缸的前後室均為_____。
7. 承受煞車時的反作用力，並做為分泵、蹄片的安裝架的是_____。
8. 煞車鼓的凸筋可提高_____及增加_____。
9. 車輛前進踩煞車時，有與無自動煞緊作用的蹄片分別稱為_____蹄片與_____蹄片。
10. 碟式煞車因無_____作用，必須使用較大直徑之分泵活塞。
11. 碟式煞車可分_____式與_____式兩種。
12. 碟式煞車片上的_____可警告駕駛人來令片須更換。

— **詳解** —————◆

1. 防止門、出口
2. 吊、上
3. 前後輪、對角
4. 後
5. 直接控制、間接控制
6. 真空
7. 煞車底板
8. 強度、散熱面積
9. 引導、跟從
10. 自動煞緊
11. 固定鉗夾、浮動鉗夾
12. 磨損指示器

四、問答題

1. 試述單迴路型煞車總泵在煞車踏板放鬆時之作用。
2. 為何必須有煞車踏板空檔與底板高度？
3. 前後輪式雙迴路煞車系統，當後輪漏油時如何作用？
4. 試述負荷感知式比例閥的功能。
5. 試述煞車總泵輔助增壓器的功能。
6. 單活塞真空浮懸式輔助增壓器在踩下煞車踏板時如何作用？
7. 何謂大氣浮懸式輔助增壓器？
8. 試述車輪煞車裝置的功能。
9. 煞車來令片必須具備的特性是什麼？
10. 雙伺服式煞車蹄片的安裝法有何特點？
11. 為何要設計煞車間隙自動調整裝置？
12. 扇形棘齒式間隙自動調整裝置，當來令片磨損至最大限度時為何種狀況？
13. 試述碟式煞車裝置的優點？
14. 碟式煞車活塞處的封圈有何功用。

詳解

1. (1) 煞車總泵之彈簧彈力及油壓將活塞向後推，活塞前室發生真空，第一皮碗收縮，活塞室之煞車油，經活塞周圍之孔及第一皮碗邊補充到活塞前室。
 (2) 煞車管路中之油壓降低，煞車分泵及油管中之煞車油因蹄片回拉彈簧之力量，推開單向閥流回總泵活塞前室。
 (3) 活塞回到定位後，煞車總泵活塞前室與貯油室相通之回油孔打開，煞車油流回貯油室中。
2. 煞車踏板必須有空檔，否則煞車總泵之活塞無法回到定位，會阻塞回油孔，造成煞車咬死之故障。底板高度隨煞車蹄片與煞車鼓之間隙而變，此高度不可太低，以免影響行車安全。

3. 當後輪系統漏油時，煞車踏板踩下，第一活塞與第二活塞間之油壓無法產生，因此第一活塞前端直接推第二活塞，將第二活塞向前推，產生油壓，使前輪產生煞車作用。
4. 使用在商用車上，除一般比例閥的功用外，也能依車輛載重量的變化，自動調整作用於後輪的油壓，車輛無負載時油壓小，以免後輪打滑，有負載時油壓大，以縮短煞車距離。
5. 使駕駛人能以很小的踩踏力量，就能產生極大的制動力。
6. 踩下煞車踏板時，閥柱塞由閥操縱桿向左推動，閥彈簧使真空閥關閉，將 A、B 室之通路先切斷。閥柱塞再向左移動時空氣閥打開，空氣流入 B 室，A 室仍為真空，壓力差使動力缸活塞向左推動。
7. 引擎發動，煞車踏板未踩時，動力缸的前後室均為大氣者稱之。
8. 煞車總泵或輔助增壓器的油壓，推動煞車分泵活塞，使煞車片與煞車盤或煞車鼓接觸，將車速減慢或使車輛停止。
9. 煞車來令片必須摩擦係數高，能耐高溫，磨損少，價廉。
10. 雙伺服式煞車蹄片之安裝方法，係為改良單伺服式後退時煞車力降低之缺點而設計，此式在前進與後退時兩蹄片均有自動煞緊作用，但左右兩輪較易造成煞車不平衡現象。
11. 煞車來令片與煞車鼓使用一段時間後會磨耗，間隙變大，使煞車踏板高度降低，影響煞車性能，因此一段時間煞車蹄片間隙就需調整。為避免此項麻煩，現代汽車設計各型間隙自動調整裝置。
12. 來令片磨損到最大限度必須更換時，扇片臂端與蹄片方孔平面處接觸，此時不再有自動調整作用，而煞車踏板的行程及手煞車行程都逐漸增加，表示後煞車蹄片必須更換。
13. (1) 無自動煞緊作用，因此煞車單邊之現象較少，方向安定性佳。
(2) 煞車盤大部份暴露在空氣中，散熱性能優良，不會造成煞車衰減現象，高速反覆使用煞車，可得到較安定之制動性能。
(3) 煞車盤受熱後會增加厚度，煞車踏板行程不會變更。煞車鼓受熱後會增大直徑，使煞車踏板行程變低，且散熱不良，煞車易產生衰減。
(4) 經過積水較深的地區後，水份迅速被煞車盤的離心力排除，故煞車性能可在很短的時間內恢復。
(5) 不需要調整煞車間隙。

- (6) 構造簡單，煞車片的檢查與更換容易。
14. 能夠保持油壓防止漏油，並有自動調整煞車片與盤間隙之作用。

習題 3.3

一、是非題：

- (×) 1. 前輪的向心力是使車輛減速的力量。
- (×) 2. 當車速與輪速相同時，滑行率為 100%。
- (×) 3. 後輪的向心力小時，車輛的方向控制性變差。
- (○) 4. 前輪的向心力是使車輛轉彎的力量，後輪的向心力是使車輛直線前進的力量。
- (×) 5. 在 10~20%的滑行率附近時，向心力最大。
- (○) 6. ABS 可縮短煞車距離，是指尤其在濕滑路面時。
- (○) 7. ABS 系統有異常時，會回復成傳統式的煞車作用。
- (○) 8. 起步及加速時防止驅動輪打滑，是 TCS 的功能。

3

詳解

1. 說明：使車輛轉向的力量
2. 說明：0%
3. 說明：車輛會擺尾
5. 說明：向心力保持在高值，但非最大

二、選擇題：

- (D) 1. 當車輪鎖住而車輛未停止時，滑行率為 (A)0% (B)10~20% (C)50% (D)100%。
- (C) 2. 車輛前輪的向心力小時 (A)車輛擺尾 (B)車輛迴旋 (C)方向控制性差 (D)制動力變大。

- (B) 3. ABS 作用時，是將滑行率盡量控制在 (A)0% (B)15% (C)50% (D)100% 附近。
- (C) 4. 調壓器總成是利用 (A)單向閥 (B)防止門 (C)電磁閥 (D)壓力調節閥 控制油壓。
- (A) 5. 煞車需增壓時，ABS 電腦送給調壓器總成電磁閥的電流值為 (A)0 (B)2 (C)5 (D)10 A。
- (A) 6. 下述何種情形，TCS 會自動停止作用 (A)冷卻水溫度極低時 (B)引擎爆震時 (C)引擎在正常工作溫度時(D)驅動輪打滑時。
- (A) 7. 當車輪鎖死時， (A)車輛不易操控 (B)制動力最大 (C)滑行率最小 (D)煞車距離最短。
- (B) 8. 對滑行率及制動力的敘述，以下何項錯誤？ (A)車輪鎖住時，滑行率為 100% (B)駕駛踩下煞車踏板，輪速比車速大時，輪胎與路面間發生滑行，結果輪胎與路面間產生力量，此力量即為制動力 (C)當車速與輪速相同時，滑行率為 0 (D)滑行率大於 10~20%以上時，制動力會漸下降。
- (C) 9. 包含有電磁閥、泵浦、馬達、蓄油器等零件，而利用電磁閥以增減各車輪的煞車壓力，是 ABS 系統的 (A)增壓器 (B)輪速感知器 (C)作動器 (D)電腦。
- (D) 10. 下述何項稱呼非指 TCS？ (A)防滑控制系統 (B)驅動力控制系統 (C)牽引力控制系統 (D)制動力控制系統。
- (B) 11. TCS 是要控制避免 (A)前輪在彎道時偏滑 (B)驅動輪在加速時打滑 (C)四輪在煞車時側滑 (D)車輛在減速時偏移。
- (A) 12. TCS 不是改變 (A)油門踏板踩踏力 (B)引擎燃油噴射量 (C)驅動輪制動力 (D)電子節氣門開度，以達到其控制目的。

三、填充題

1. 車輛煞車時，輪胎與地面間有_____力與_____力兩種作用力。
2. 當車速與輪速相同時，滑行率為_____；當車輪鎖住而車輛尚未停止時，滑行率為_____。

3. 汽車前輪的橫向摩擦力，稱為_____力；汽車後輪的向心力，稱為_____力。
4. ABS 是將滑行率控制在_____滑行率，即_____ %之附近。
5. ABS 裝置依控制方式可分_____式與_____式兩種。
6. 使用三感知器的 FR 型汽車，除兩前輪外，另在_____處設輪速感知器。
7. 分離式調壓器總成採用_____式增壓器，而整體式調壓器總成則採用_____式增壓器。
8. TCS 裝置是由_____、_____、TCS 開關、TCS 指示燈與_____等組成。

詳解

1. 制動、向心
2. 0、100%
3. 向心、橫向
4. 理想、10~20
5. 機械、電子
6. 差速器
7. 真空輔助、油壓
8. 輪速感知器、方向盤感知器、TCS 電腦

3

四、問答題

1. 何謂制動力？
2. 試述滑行率與制動力的關係。
3. 橫向力有何功能？太小時有何影響？
4. 試述 ABS 的工作原理。
5. 濕滑路面踩煞車，車子仍會滑動時有何後果？
6. 試述輪速感知器的作用原理。
7. 試述 ABS 電腦的作用。

8. 試述 TCS 的功用。

— **詳解** —————→

1. 制動力為使車輛減速的力量，又稱煞車力。
2. 當滑行率剛開始增加時，制動力有顯著增加的特性；但當滑行率達理想滑行率 $S_i(10\sim 20\%)$ 以上時，顯示制動力有減少的傾向。
3. 汽車後輪的向心力又稱橫向力，橫向力大時可提高車輛的方向穩定性；橫向力小甚至沒有時，會造成車輛擺尾，甚至迴旋的情形。
4. ABS 會自動檢測到車輪將鎖死，而進行減壓／增壓的反覆動作，使車輪的滑行率控制在 S_i ，即 $10\sim 20\%$ 之附近，保持制動力在最大狀態，且防止向心力減低，使車輛之轉向性及方向穩定性得以維持。
5. 一般汽車在濕滑路面或雪地上煞車時，車輪雖然鎖住，但車輛卻仍然在滑行，此時輪胎無橫方向的抓地力(Grip force)，打方向盤也無法控制轉彎，欲直線停車，卻有甩尾情形，車輛可能產生迴轉現象。
6. 其作用與磁波發電機的點火信號產生原理相同，當轉子隨著車輪或軸同步旋轉時，磁極與轉子間之間隙產生變化，磁力線束也隨之改變。在間隙小時，通過的磁力線束多，間隙大時則少，在線圈產生不同的感應電壓，將信號送給 ABS 電腦。
7. ABS 電腦分成兩部分，一為信號處理及邏輯分析，為主控制用電腦；另一為失效安全用電腦。兩者均接收相同的輸入信號，但是個別處理後再結合彼此之結果，以共同的控制信號送給調壓器總成，若發現系統有異常時，電腦會切斷 ABS 的作用，同時警告燈亮起，並回復成原有傳統式的煞車作用。
8. 在摩擦力的限度內自動控制加速的驅動力，以避免打滑使輪胎磨損，及維持方向的穩定性及操控性，提高行車安全。

課外題補充

一、是非題

- (○) 1. 當車輪速度比車輛速度小時，輪胎與路面間會發生滑行。
- (○) 2. 乾燥水泥路面的制動力比潮濕柏油路面大。
- (×) 3. 滑行率為 0 時，向心力最小。
- (×) 4. 跟車距離短時，ABS 裝置仍可發揮作用，避免追撞。
- (×) 5. 在 10~20%的滑行率附近時，制動力保持在最小。
- (○) 6. ESC 為 Electronic skid control，即電子偏滑控制。
- (×) 7. 輪速感知器磁極與感知器間之間隙小時，感應電壓高。
- (×) 8. 4 或 3 感知器 3 迴路式 ABS 適用於交叉型迴路煞車系統。
- (○) 9. 4 感知器之交叉迴路附選擇低壓閥式 ABS，可解決在不對稱路面時，低摩擦係數側後輪鎖住的現象。
- (×) 10. 減壓時，車輪速度是在持續減慢中。

3

詳解

- 3. 說明：最大
- 4. 說明：違反行車安全規則，無法避免追撞
- 5. 說明：最大
- 7. 說明：低
- 8. 說明：前後輪型
- 10. 說明：保持時

二、選擇題：

- (B) 1. 理想的滑行率為 (A)0% (B)10~20% (C)60% (D)80%。
- (D) 2. 車輪鎖死時，下述何項非其缺點 (A)煞車距離變長 (B)方向控制性差 (C)方向穩定性差 (D)滑行率變小。

- (D) 3. 下述何者非屬於防鎖住煞車系統的簡稱 (A)ASB (B)ALB (C)ESC (D)4WS。
- (D) 4. 油壓式煞車增壓器，推動煞車總泵活塞的油壓達 (A)25~50 (B)50~75 (C)75~100 (D)100~15 kg/cm。
- (B) 5. 容積變化式調壓器總成，電磁閥是 (A)串聯 (B)並聯 (C)複聯 (D)以上皆非 在煞車總泵與煞車分泵之間。
- (C) 6. 容積變化式調壓器總成，當車輪即將鎖住時，ABS 電腦送出 (A)緩增壓 (B)緩減壓 (C)急減壓 (D)急增壓 信號給電磁閥。

三、填充題

- 制動力與_____、_____、輪胎橫滑角及路面狀況等因素有關。
- 相同的路面狀況時，輪胎的負荷越大，制動力越_____；路面摩擦係數越高，制動力越_____。
- 緊急煞車，若後輪的向心力減小，車輛可能產生激烈的_____與_____現象。
- ABS 可確保車輪不鎖住，以維持輪胎的_____，同時保持煞車效果在_____。
- ALB 稱為_____；BSC 稱為_____。
- ABS 煞車裝置依調壓器總成的安裝位置可分_____式與_____式兩種。
- ABS 煞車裝置的主要組件有_____、_____、煞車總泵及增壓器、_____與 ABS 警告燈等。
- 輪速感知器與_____式的點火信號產生原理相同。
- ABS 電腦控制調壓器總成，以進行煞車壓力的_____、保持或_____等作用。
- TCS 稱為_____，又稱_____。

詳解

1. 滑行率、輪胎荷重
2. 大、大
3. 擺尾、迴旋
4. 抓地力、最大限度
5. 防鎖住煞車、煞車偏滑控制
6. 整體、分離
7. 輪速感知器、調壓器總成、ABS 電腦
8. 磁波發電機
9. 增壓、減壓
10. 驅動力控制系統、循跡控制系統

四、問答題

1. 寫出滑行率的公式。
2. 前輪向心力有何功能？太小時有何影響？
3. 向心力與滑行率的關係為何？
4. 車輪鎖死時有哪些缺點？
5. 何謂選擇高速原理？
6. 試述 ABS 煞車裝置的功能。
7. 輪速感知器的功能為何？
8. 試述調壓器總成的功能。
9. 4 感知器 4 迴路四輪獨立控制式的特點為何？
10. 4 或 3 感知器 3 迴路式 ABS 的優、缺點為何？
11. 何謂循環式調壓器總成的作用？
12. 試述 TCS 與 ABS 的區別。

詳解

$$1. \quad S = \frac{V - V_w}{V} \times 100\%$$

V ：車速

V_w ：輪胎速度或輪胎接地線速度

2. 汽車前輪的向心力又稱橫向摩擦力，向心力大時可提高方向盤的操控性能；向心力小甚至沒有，例如在積雪路面或冰面踩煞車時，會失去方向控制性。
3. 當滑行率等於零的狀態時，向心力最大，未踩煞車時即為此狀態；但滑行率越大時，向心力就減小。
4. (1) 喪失方向操控性。
(2) 車輛擺尾喪失方向穩定性。
(3) 煞車距離變長。
(4) 輪胎快速磨損且磨損不平均，壽命縮短。
(5) 聯結車易發生推擠現象。
5. 即在煞車時，車速近似最快車輪轉速的原理，以此為基礎擬似做成車速信號。
6. 車輛在行駛時，若緊急煞車，會產生輪胎鎖住現象。若發生在後輪，會使車輛發生擺尾現象；若發生在前輪，則使駕駛者失去正常的操控性，對行車甚為危險。為防止車輪被鎖住的現象，ABS 煞車裝置應在車輪即將鎖死前，減少液壓；在不致於鎖死後，迅速的恢復液壓，如此重複動作，使車輪的制動力保持在最大狀態，且維持相當的向心力，故汽車在各種不同路面狀況、彎道及高速行駛時，均能保持車輛的操控性及方向穩定性，並可縮短尤其是在濕滑路面的煞車距離，及減少輪胎磨損。
7. 偵測車輪轉速，將電壓信號送至 ABS 電腦。
8. 利用介於煞車裝置與各車輪間的電磁閥控制油壓，以增減煞車壓力，達到控制煞車之目的。
9. 在對稱路面上時，其控制性能是各種配置中最佳者，但在左右輪路面，摩擦係數相差很大的不對稱路面，在煞車時會產生較大的旋轉力矩，造成車輛方向不穩定的現象。

10. 此類配置方式比 4 迴路式成本稍低，且各方面之性能十分優異，唯一缺點是較不適用交叉型迴路上。
11. 煞車分泵的煞車油，利用 ABS 電腦控制馬達油泵，從煞車分泵→油泵→煞車總泵→電磁閥→煞車分泵的環流方式，稱為循環式。因電磁閥串聯在煞車油管上，直接增減分泵的煞車壓力，又稱直接控制式或電磁閥串聯式。
12. ABS 是在煞車時防止車輪鎖住，以免發生滑行現象；而 TCS 是在起步及加速時防止驅動輪打滑，或在摩擦係數相差很大的非對稱路面，防止單側驅動輪打滑。