

5

轉向系統

學後評量解答

習題 5.1

一、是非題：

- (○) 1. 車輛轉彎時，車輪的瞬時中心必須交於一點。
- (×) 2. 車輛撞擊時，是直拉桿潰縮以吸收衝擊。
- (×) 3. 轉向減速比愈大，方向盤的操作力愈重。
- (×) 4. 齒桿與小齒輪式轉向齒輪，其轉向連桿包括畢特門臂。
- (×) 5. 動力轉向的控制閥組，用以控制油壓系統內的最大壓力。

詳解

- 2. 說明：轉向柱
- 3. 說明：輕
- 4. 說明：不包括
- 5. 說明：控制油壓進入動力缸活塞的左側或右側

二、選擇題：

- (D) 1. 下述何者非轉向機構應具備的條件 (A)優越操控性 (B)直行穩定性 (C)平滑復原性 (D)來自路面震動大。
- (B) 2. 普通小型車的轉向減速比約為 (A)8~12 (B)14~18 (C)20~24 (D)24~30。

- (C) 3. 使用循環滾珠螺帽式轉向齒輪，不使用下述何種轉向連桿 (A)橫拉桿 (B)直拉桿 (C)齒桿 (D)畢特門臂。
- (C) 4. 動力轉向油泵流量控制閥的特性為 (A)轉速慢時送油量少 (B)轉速快時送油量多 (C)轉向力大小隨引擎轉速而改變 (D)轉速慢時動力輔助小。
- (B) 5. 引擎轉速感應式動力轉向，在 (A)惰速 (B)低速 (C)中速 (D)高速 時送往轉向機控制閥組處的油量最多。
- (B) 6. 電子控制液壓油式動力轉向裝置，當車速低於 (A)12 (B)32 (C)50 (D)70 km/h 時，電磁閥全開，動力輔助最大。
- (C) 7. 對電子控制式 EPS 的敘述，以下何項錯誤？ (A)馬達可內藏在動力轉向裝置內 (B)馬達裝在轉向機外面時，可分驅動轉向軸、小齒輪或齒桿等三種方式 (C)系統不需要齒桿及小齒輪組 (D)系統不需要液壓油、油泵、油管等。
- (A) 8. 齒桿輔助式電子控制 EPS，以下何項非其優點？ (A)成本低 (B)低噪音 (C)高出力 (D)較節能。
- (A) 9. 所謂 EHPAS、HEPS、HPS 等， (A)是指電子控制液壓油式動力轉向裝置 (B)係使用電動馬達而無油壓系統 (C)不需要液壓油(ATF)、油泵等 (D)可小型輕量化。
- (C) 10. 下述何項正確？ (A)方向盤在中間位置時，轉向齒輪比應大 (B)減少轉向齒輪比，可減輕低速行駛時所需的轉向力 (C)轉向齒輪比小時操控較靈敏 (D)路邊停車時，轉向齒輪比應小。
- (B) 11. 油壓式動力轉向系統， (A)釋放閥用以控制油泵油壓流入動力缸活塞的左側或右側 (B)油泵的送油量，以流量控制閥控制，油泵轉速慢時，送油量大 (C)油泵是由凸輪軸直接驅動 (D)控制閥組通常是裝在齒桿上。

三、填充題

- 轉彎時兩前輪角度不相同，其內輪較外輪_____。
- 現代汽車在方向盤中央安裝_____，以保護駕駛人。

3. 可調整式轉向柱可做_____調整及_____調整。
4. 齒桿與小齒輪式轉向齒輪，其齒桿帶動_____，經_____使車輪轉向。
5. 動力轉向油泵的送油量是以_____閥控制，而最高送油壓力則以_____閥控制。

— **詳解** —————▶

1. 大
2. 氣囊
3. 傾斜、伸縮
4. 橫拉桿、轉向節
5. 流量控制、釋放

四、問答題：

1. 寫出轉向機構應具備的條件。
2. 試述齒桿與小齒輪式轉向齒輪的構造。
3. 轉向齒輪採用可變齒輪比有何優點？
4. 試述動力轉向的功能。
5. 試述動力轉向葉輪式油泵的特性。
6. 試述動力轉向控制閥組的作用。

— **詳解** —————▶

1. (1) 轉向輕巧靈活，具有優越的操控性。
(2) 轉彎後平滑的復原性。
(3) 直行時的穩定性。
(4) 來自路面的震動最小。
2. 轉向軸之前端連接一個小齒輪，與橫拉桿之齒桿相嚙合。小齒輪轉動時，使齒桿向橫方向移動，經橫拉桿使前輪轉動。

3. 當方向盤向左或向右轉時，轉向齒輪比變得越大，傳輸扭矩增加，可減輕轉向力；而方向盤在中間時，轉向齒輪比小，操控較靈活。
4. 利用液壓或其他動力，幫助駕駛人操縱車輪轉向，以節省駕駛人體力，並能靈活操控車輛。
5. 其特性為送油量大，使操縱更靈敏；且油壓脈動小，可減少管路內液體流動的衝擊，以降低噪音。
6. 控制閥組用以控制油泵液壓流入動力缸活塞左側或右側，以輔助動力使車輪左轉或右轉。

課外題補充

一、是非題：

- (○) 1. 轉向有二輪與四輪轉向。
- (×) 2. 方向盤必須無空檔。
- (○) 3. 方向盤可做傾斜或伸縮調整。
- (×) 4. 對齒桿與小齒輪式轉向齒輪而言，方向盤轉角與畢特門臂移動角之比，稱為轉向減速比。
- (○) 5. 齒桿與小齒輪式轉向齒輪適用於小、中型客車與商用車。
- (○) 6. 採用可變齒輪比轉向齒輪，當方向盤在中間時，轉向齒輪比小，操控較靈活。
- (×) 7. 畢特門臂一端與扇形齒輪軸連接，另一端與橫拉桿連接。
- (○) 8. 4WS 比 2WS 變換車道容易。
- (○) 9. 連桿式循環滾珠螺帽式轉向齒輪之動力轉向裝置，其動力缸是裝在車架與轉向連桿間。
- (○) 10. 動力轉向油泵低速送油量大，動力輔助大，高速時則反之，為引擎轉速感應式動力轉向。

詳解

2. 說明：必須有適當空檔

4. 說明：與前輪轉角之比
8. 說明：另一端與直拉桿或縱動桿連接

二、選擇題：

- (B) 1. 在轉向柱設調整機構，是為調整 (A)前束 (B)最適當的方向盤操縱位置 (C)最理想的轉向比 (D)轉向前展。
- (B) 2. 對循環滾珠螺帽式轉向齒輪而言，方向盤一圈，若轉向減速比為 16，則畢特門臂轉 (A) 18° (B) 22.5° (C) 28.5° (D) 32° 。
- (A) 3. 採用可變齒輪比轉向齒輪時 (A)路邊停車較省力 (B)方向盤在中央時轉向力小 (C)方向盤在左右側時轉向力大 (D)方向盤在左右側時轉向反應性佳。
- (D) 4. 前束是調整 (A)直拉桿 (B)縱動桿 (C)畢特門臂 (D)橫拉桿的長度。
- (A) 5. 4WS 的優點為 (A)縮短轉彎動作 (B)轉向力減小 (C)煞車距離縮短 (D)車輪不會鎖住。
- (D) 6. 當動力轉向油壓系統內壓力達 (A)20 (B)40 (C)60 (D)80 時釋放閥打開，以保持一定的最大油壓。
- (A) 7. 獨立懸吊裝有一平穩桿的目的是 (A)防止汽車橫向晃動 (B)防止二前輪左右擺動 (C)穩定前輪正直(D)防止汽車縱向搖動。
- (A) 8. 麥花臣獨立懸吊系統，一般使用於 (A)小型車 (B)中型車 (C)大型車 (D)各型車均有使用。
- (B) 9. 葉片彈簧，彈簧夾是用於防止彈簧鋼板分離，尤其是 (A)受壓時 (B)回彈時 (C)裝配時 (D)斷裂時。
- (A) 10. 齒桿與小齒輪式之轉向機廣泛使用於 (A)小型車 (B)中型車 (C)大型車 (D)各型汽車。

三、填充題

1. FR 車輛二輪轉向機構是由方向盤、轉向柱、_____、_____、直拉桿、_____、球接頭、轉向節與_____等組成。

2. 為避免駕駛人受傷，現代汽車均在轉向柱設_____機構。
3. 目前採用最多的轉向齒輪型式是_____式及_____式兩種。
4. 橫拉桿將_____桿或_____桿的運動傳給轉向節臂。
5. 動力轉向最常用的油泵為_____式。
6. 動力轉向控制閥組有四支油管，兩支與_____連接，一為_____管，一為回油管；另兩支與_____連接，一接左室，一接右室。

詳解

1. 轉向機、畢特門臂、橫拉桿、轉向節臂
2. 衝擊吸收
3. 齒桿與小齒輪、循環滾珠螺帽
4. 繼動、齒
5. 葉輪
6. 油泵、高壓油、動力缸

四、問答題

1. 何謂阿克曼轉向原理。
2. 試述 U 型板式衝擊吸收機構的作用。
3. 寫出循環滾珠螺帽式及齒桿與小齒輪式轉向齒輪的轉向減速比。
4. 寫出齒桿與小齒輪式轉向齒輪的優點。
5. 寫出循環滾珠螺帽式轉向齒輪的優點。
6. 四輪轉向有哪些功能？
7. 試述動力轉向油泵的流量控制閥之特性。
8. 試述電子控制液壓油式動力轉向裝置之構造及作用。
9. 試述電子控制馬達式動力轉向裝置之作用。

詳解

1. 當車子轉彎時，車輪之瞬時中心必須交於一點。
2. 轉向柱以 U 型板固定在車身上，當有外力撞擊時，轉向柱順著柱的方向滑動，U 型板彎曲變形，以吸收撞擊力。若衝擊力超過 U 型板的吸收能量時，轉向柱仍會滑動，當轉向軸撞及車身時，軸上的安全銷切斷，使軸向內收縮，以吸收更多的撞擊力。
3. (1) 循環滾珠螺帽式
(2) 齒桿與小齒輪式
4. (1) 構造簡單，重量輕。齒桿本身做為轉向連桿，不需要循環滾珠式使用的繼動桿。
(2) 小齒輪與齒桿直接嚙合，轉向反應迅速。
(3) 滑動與轉動阻力小，轉向較輕。
5. 轉向齒輪效率高，將摩擦力減到最少限度，不僅轉向靈活容易，且使用壽命長。
6. (1) 轉彎動作過程縮短。
(2) 轉彎時之穩定性提高。
(3) 轉向操作之應答性及正確性提高。
(4) 高速直行安定性提高。
(5) 變換車道容易。
(6) 縮短最小迴轉半徑，方向操作靈活。
7. 其特性為油泵轉速慢時，送油量大，供給較大的動力輔助，使所需的轉向力較小；當油泵轉速快，例如 2500rpm 以上時，也就是車子在高速行駛時，因輪胎阻力較小，所需的轉向力也較小，故送油量變少，使動力輔助減小。
8. 係由車速感知器、轉向角感知器、電磁閥與電腦等組成。轉向角感知器用以計測轉向輪的旋轉比率，將此信號及車速信號送給電腦，由電腦決定動力輔助之比例，送出正確信號給電磁閥，電磁閥的動作如同一個電子可變限孔，以打開或限制送往動力缸的液壓油，控制動力輔助量。
9. 當轉動方向盤時，扭矩感知器的磁鐵移動，轉向力越大磁鐵移動量也越多，越強的信號送給電腦，電腦於是送出變化的電流量給電子馬達，馬達旋轉時，球螺帽也隨之轉動，使鋼珠在球螺帽滑槽及齒桿螺旋槽內滾動，故齒桿向左或向右移動，使車輛左右轉。

習題 5.2

一、是非題：

- (○) 1. 轉向軸內傾角，或可稱大王銷內傾角。
- (×) 2. 現代汽車均採用零外傾角之設計。
- (×) 3. 轉向軸中心線與地面的交點，在輪胎中心線與地面交點的內側時，為負轉向偏位。
- (×) 4. FF 型汽車前懸吊使用麥花臣式時，通常採用正轉向偏位。
- (×) 5. 動力轉向比手動轉向採用較小的正後傾角。
- (○) 6. 汽車在行進時，動態前束必須為零。
- (○) 7. CAMBER 指的是輪胎外傾角。
- (×) 8. 輪胎外傾角是指輪胎中心線與大王銷中心線之夾角。
- (×) 9. 前束是 CASTER。
- (×) 10. 車輛轉彎時，內側輪轉向前展要比外側輪為小。

詳解

- 2. 說明：正、零與負外傾角均有
- 3. 說明：正轉向偏位
- 4. 說明：負轉向偏位
- 5. 說明：較大
- 8. 說明：與鉛垂線之夾角
- 9. 說明：TOE-IN
- 10. 說明：大

二、選擇題：

- (D) 1. 車輪定位不準確時，會造成 (A)轉彎後回復性差 (B)轉向困難 (C)輪胎磨損 (D)以上皆正確。

- (C) 2. 外傾角通常在 (A) $-7.5^\circ \sim -5.0^\circ$ (B) $-5.0^\circ \sim -1.5^\circ$
(C) $-1.5^\circ \sim +1.5^\circ$ (D) $+2.5^\circ \sim +5.5^\circ$ 。
- (A) 3. 採用負外傾角的功能為 (A)使轉彎保持穩定 (B)減少方向盤的迴轉圈數 (C)防止車輪滑出(D)減少輪胎跳動。
- (B) 4. 轉向軸內傾角通常在 (A) $1^\circ \sim 3^\circ$ (B) $6^\circ \sim 9^\circ$ (C) $11^\circ \sim 16^\circ$
(D) $18^\circ \sim 22^\circ$ 。
- (B) 5. 後傾角度通常為 (A) $-4^\circ \sim -1.5^\circ$ (B) $-1^\circ \sim +3^\circ$
(C) $+4^\circ \sim +6^\circ$ (D) $+8^\circ \sim +12^\circ$ 。
- (B) 6. FR 型車輛的前束值約 (A)0 (B)3 (C)6 (D)10 mm。
- (C) 7. 從車前看大王銷中心線與垂直線之夾角為 (A)外傾角 (B)後傾角
(C)內傾角 (D)後傾角或內傾角。
- (D) 8. 汽車前輪在轉彎後有自動回正之作用主要是由於 (A)前束 (B)外傾角
(C)前展 (D)內傾角。
- (B) 9. 太大的負外傾角時，會造成胎面的 (A)外側 (B)內側 (C)中央
(D)兩側 擦損(scuffing)，或肩部磨損(shoulder wear)。

三、填充題

- 前輪定位除六個主要項目外，影響車輪定位的因素還有_____、_____及_____。
- 外傾角有_____外傾角、_____外傾角與_____外傾角三種。
- 內傾角與外傾角之和稱為_____角。
- 前束或前展太大，在輪胎滾動時，輪胎會朝側向_____，造成胎面_____。
- 車輛兩側的軸距不相等時，稱為_____。

詳解

- 轉向偏位(或擦移半徑)、軸距差、推力角度
- 正、零、負

3. 包容
4. 拖曳、磨損
5. 推力角度

四、問答題

1. 車輪定位包括哪些項目？
2. 何謂外傾角？及各種不同外傾角。
3. 負外傾角有何功能？
4. 何謂轉向軸內傾角？
5. 寫出內傾角的功能。
6. 何謂後傾角？
7. 何謂前束？
8. 何謂迴轉半徑？

詳解

1. 懸吊高度外傾角轉向軸內傾角後傾角前束迴轉半徑
2. 由車前看輪胎中心線與鉛垂線所夾之角度，稱為外傾角。車輪中心線向外傾斜者，稱為正外傾角；車輪中心線與鉛垂線重疊者，稱為零外傾角；車輪中心線向內傾斜者，稱為負外傾角。
3. 當車子轉彎時，輪胎與路面間摩擦力而產生的轉彎側向力，即向心力，在正外傾角減少時，轉彎側向力可增加，故前輪設計為負外傾角，向心力增加時，可使車輛在轉彎時保持穩定，改善轉彎性能。
4. 由車前看，大王銷中心線或轉向軸中心線與鉛垂線所夾的角度稱之。
5. (1) 減少大王銷銅套所受的作用力及磨損。
(2) 減少轉向力。
(3) 減少車輪拉向單邊。
(4) 提高直線行駛穩定性。
6. 由車側看大王銷或轉向軸中心線與鉛垂線所夾之角度稱之。
7. 由車子上方看，兩前輪與軸同高處的中心距離，前面較後面小，稱為前束。

8. 車輛轉彎時，左右前輪轉向角度不同，以達到所希望的迴轉半徑。

課外題補充

一、是非題：

- (×) 1. 當後輪彈簧塌陷時，會影響同側前輪的外傾角。
- (×) 2. 由車前看，車輪中心線向內傾斜，與鉛重線之夾角，稱為正外傾角。
- (○) 3. 採用負外傾角時，輪胎內側磨損會較快。
- (○) 4. 兩前輪的正外傾角度數設計成不等。
- (×) 5. 兩前輪正外傾角相差太大時，會造成前後車高不同。
- (○) 6. 減小轉向偏位，可減輕轉向力。
- (×) 7. 轉向軸內傾，可增加轉向偏位。
- (○) 8. 轉向軸中心線與輪胎中心線的交點必須在地面下。
- (○) 9. 前束值以 mm 表示最多。
- (○) 10. 前輪也可設計成微幅的前展。
- (×) 11. 若車胎之規格為 6.00-13-4PR，則表示該車胎是幅射層輪胎。
- (×) 12. 轉向半徑係指車輛在轉彎時，內側輪轉向的最小半徑。
- (○) 13. 包容角(IA)是前輪外傾角與轉向軸(大王銷)內傾角之和。
- (×) 14. 前束的變化，不致影響車輛的側滑。
- (×) 15. 外傾角是指大王銷中心線向外傾斜之角度。
- (○) 16. 汽車前輪右轉彎後能自動回正之作用，主要是由於內傾角及後傾角之作用。

詳解

- 1. 說明：對角側
- 2. 說明：負外傾角
- 5. 說明：低速顫動
- 7. 說明：減少
- 11. 說明：斜紋層輪胎

- 13. 說明：外側輪
- 15. 說明：會影響
- 17. 說明：輪胎中心線

二、選擇題：

- (B) 1. 後輪彈簧每 25mm 的塌陷量，對角側前輪外傾角改變可達 (A)0.25° (B)0.75° (C)1.25° (D)2.25°。
- (D) 2. 採用零外傾角之功能為 (A)減少方向盤的操作力 (B)減少指軸的作用力 (C)防止車輪滑出(D)防止輪胎偏磨損。
- (A) 3. 左前輪正外傾角通常比右前輪大 (A)0.25° (B)1.25° (C)2.5° (D)3.5°。
- (C) 4. 內傾角有何功能 (A)增加轉向偏位 (B)減少外傾角 (C)減少轉向力 (D)增加方向盤旋轉圈數。
- (D) 5. 下述何項非後傾角之功能 (A)提高直線行駛穩定性 (B)減少轉向力 (C)提高轉向回復性 (D)減少輪胎震動。
- (C) 6. 對迴轉半徑的敘述何項正確 (A)內輪轉角大時，迴轉半徑大 (B)內外輪角度差約 8° ~12° (C)內與外輪轉角不可超過標準 1.5° 以上 (D)前輪轉角與迴轉半徑無關。
- (A) 7. 車輛右轉彎時，兩前輪之轉角 (A)右輪比左輪大 (B)左輪比右輪大 (C)左右一樣大 (D)不一定。
- (B) 8. 能使前輪保持向前直行的是前輪定位中 (A)外傾角 (B)後傾角 (C)內傾角 (D)前束 的功用。

三、填充題

- 1. 懸吊高度不正確時，會影響_____與_____。
- 2. FR 型車前懸吊使用不等長控制臂時，通常採用_____轉向偏位；而 FF 型車使用麥花臣式時則採用_____轉向偏位。
- 3. 當後懸吊高度降低時，後傾角變_____；後懸吊高度升高時，後傾角變_____。

4. 迴轉半徑，又稱_____，或稱_____。
5. 推力線與車輛中心線之夾角，稱為_____。

— **詳解** —————▶

1. 轉向角度、車輪定位
2. 正、負
3. 大、小
4. 轉向前展、轉向角度
5. 推力角度

四、問答題

1. 何謂懸吊高度？有何影響？
2. 正外傾角有何功能？
3. 為何設計左前輪正外傾角比右車輪大？
4. 何謂轉向偏位？
5. 寫出轉向偏位的功能。
6. 寫出後傾角的功能。
7. 寫出前束的功能。
8. 寫出迴轉半徑的功能。

— **詳解** —————▶

1. 由車身、車架或懸吊某一點至地面的距離稱為懸吊高度，懸吊高度不正確時，會影響轉向角度與車輪定位。
2. (1) 減少在指軸與轉向節的作用力。
(2) 防止行駛中車輪滑出。
(3) 減少輪胎偏磨損。
(4) 減少方向盤操作力。

3. 車輛在路面行駛時，理想的狀況應是兩前輪的外傾角相等。但因路面中央拱起，使右輪比左輪低，因此右輪正外傾角變成稍微大些；同時汽車內經常只有一個駕駛人，駕駛人體重會使左輪正外傾角減小。為因應以上狀況，故左前輪正外傾角通常比右前輪大 0.25° 。
4. 大王銷或轉向軸中心線與地面的交點，與車輪中心線與地面交點間之距離，稱為轉向偏位或擦移半徑。
5. (1) 防止輪胎碰到障礙物時產生的跳動傳至方向盤。
(2) 車子在急加速時，使驅動力對轉向軸產生的力矩減至最小。
(3) 車子向前行駛時，幫助前輪向內轉的傾向。
(4) 爆胎時，幫助保持直線穩定性。
(5) 前輪煞車咬死時，幫助保持直線煞車。
6. (1) 提高直線行駛穩定性。
(2) 增加轉向回復性。
(3) 減少轉向力。
7. 當前輪是正外傾角時，在車輛前進時，車輪有向外滾的趨勢，因此利用前束來抵消，使汽車在行進時的動態前束為零，兩前輪保持平行狀態。
8. (1) 以後軸中心線延伸線之瞬時中心為基準順利轉彎，避免輪胎拖曳 (scuffing) 而磨損。
(2) 因內輪轉角大阻力大，外輪轉角小阻力小，二前輪所受的阻力不同，車輛向阻力大的一邊轉過去，可使車輛轉向容易。

習題 5.3

一、是非題：

- (○) 1. 鋼盤式輪圈，現代汽車採用最多。
- (×) 2. 輪圈固定螺帽為錐面，在安裝時錐面向外。
- (×) 3. 縱花紋輪胎，其牽引力大於橫花紋輪胎。
- (○) 4. 輻射層輪胎線層的簾布層結構為徑向分佈。
- (○) 5. 所謂暫用備胎是只能短暫代替原輪胎使用。
- (○) 6. 車輪不平衡時，會造成方向盤振動或抖動。

- (×) 7. 車下式車輪平衡機，可同時平衡煞車盤、煞車鼓及軸等。
- (○) 8. 車輪換位可使輪胎磨損平均。
- (×) 9. 扁平比越小，輪胎高度越大。
- (○) 10. 胎壁上有 DOT MJP2CBDX 129，表此輪胎 1999 年的第 12 週製造。

— **詳解** —————→

- 2. 說明：向內或向輪圈端
- 3. 說明：小於
- 7. 說明：車上式
- 9. 說明：越小

二、選擇題：

- (B) 1. FF 型車輛常採用 (A)無偏位式 (B)正偏位式 (C)負偏位式 (D)鋼絲式 輪圈。
- (A) 2. 輪胎的許多資訊都是標示在 (A)胎壁 (B)胎面 (C)胎唇 (D)帶層 上。
- (A) 3. 雪地輪胎胎面比一般輪胎寬 (A)10~20% (B)20~35% (C)40~50% (D)50~60%。
- (B) 4. 輕巧型備胎裝用時，車輛限速為 (A)60 (B)80 (C)100 (D)120 km/h。
- (B) 5. 一般輪胎約每 (A)5000 (B)10000 (C)20000 (D)30000 公里換位一次。
- (C) 6. 輻射層輪胎 P 制編號 P205/70 R15 95H，其中 (A)205 (B)70 (C)15 (D)95 表示輪圈外徑。
- (D) 7. 輻射層輪胎 P 制編號 P195/65 R14 90V，其中 V 表速限在 (A)160 (B)180 (C)210 (D)240 km/h。
- (A) 8. 小客車的輪胎氣壓約在 (A)1.52~2.48 (B)2.48~2.88 (C)3.0~3.56 (D)3.70~4.2 kg/。

- (C) 9. 影響輪胎使用壽命最大的因素 (A)低速行駛 (B)高速行駛 (C)胎壓過低或過高 (D)後傾角不正確。
- (B) 10. 輪胎 165SR13，表示 (A)輪胎直徑為 13 吋 (B)鋼圈直徑為 13 吋 (C)鋼圈直徑為 13 公分(D)輪胎寬度為 13 公分。
- (B) 11. 對鋁合金輪圈的敘述，以下何項錯誤？ (A)彈跳感覺少，乘坐舒適性較佳 (B)不易變形、擦損 (C)散熱快，可改善煞車及輪胎性能 (D)重量輕。
- (C) 12. 對單導向花紋輪胎的敘述，以下何項錯誤？ (A)胎壁上會有 ROTATION 字樣 (B)胎面花紋具有方向性，可提高排水效果 (C)安裝時無方向性 (D)胎壁上會有箭頭，以標示輪胎的旋轉方向。
- (C) 13. 如圖所示為 (A)非對稱/方向性花紋輪胎 (B)單導向花紋輪胎 (C)非對稱性花紋輪胎 (D)沙地輪胎。



- (D) 14. 對備胎的敘述，以下何項錯誤？ (A)無氣型備胎為暫用備胎 (B)無氣型備胎為實心橡膠或塑膠製成 (C)輕巧型備胎的胎壓為 4.2 kg/cm² (60psi) (D)輕巧型備胎與原車胎尺寸相同。
- (A) 15. 所謂 run-flat tire 是一種 (A)即使爆胎，還可繼續行駛約 80 km 左右的安全輪胎 (B)防滑輪胎 (C)高胎壓警告系統輪胎 (D)暫用備胎。
- (A) 16. 輪胎氣壓過低，與下述何項無關？ (A)輪圈變形 (B)輪胎使用壽命 (C)行車安全 (D)能源節省。
- (B) 17. 對直接式 TPMS 的敘述，以下何項錯誤？ (A)每一車輪都需要安裝一個壓力感知器 (B)系統無法指出是哪一個輪胎出問題 (C)發射器使用年限，會受到電池壽命的影響 (D)發射器是與氣嘴成一體裝在鋼圈上。
- (D) 18. 間接式 TPMS，是利用 (A)EPS 的方向盤轉角感知器 (B)TCS 的節氣門位置感知器 (C)SRS 的撞擊感知器 (D)ABS 的輪速感知器 信號，以計算檢出壓力差。

- (C) 19. 對扁平比的敘述，以下何項錯誤？ (A)採用低扁平率時，在輪胎外徑不變的原則下，亦即鋼圈的外徑必須加大 (B)扁平比即高寬比 (C)數字越小，表示輪胎的寬度越寬，即輪胎的高度越高 (D)55 系列時，表示輪胎高度只有輪胎寬度的 55 %。
- (C) 20. 有關扁平比， (A)高扁平比化，一般稱為 INCH UP (B)提高扁平比時，可增加高速操控時的安全性 (C)低扁平比化時，必須注意胎寬是否過大 (D)提高扁平比時，缺點是舒適性較差。
- (A) 21. 胎壁上，DOT 之後的最後四碼為 0215，表示是 (A)西元 2015 年第 2 週所生產的輪胎 (B)西元 2002 年第 15 週所生產的輪胎 (C)西元 2015 年第 2 個月所生產的輪胎 (D)西元 2005 年第 21 週所生產的輪胎。
- (B) 22. 變更輪胎尺寸時，下述何項錯誤？ (A)改裝後，應保持原有輪胎的最大外徑尺寸 (B)為獲得最大的煞車效果，胎面寬度應盡量加寬 (C)輪胎尺寸的大小，會影響輪速感知器的輸出值，進而影響 AT 與 ABS 的作用 (D)保持原有的輪胎最大外徑尺寸，可維持正確的懸吊、轉向及乘坐高度規格。
- (A) 23. 關於輪胎的敘述，以下何項錯誤？ (A)胎面花紋與磨損指示條等高時，胎紋深度約 2.0 mm (B)胎面溝槽內的磨損指示條，通常在胎壁上會有箭頭指示其位置 (C)胎面溝槽的深度不足時，輪胎的排水性能會大幅降低 (D)胎面花紋越淺，煞車距離會越長。
- (C) 24. 胎面溝槽內磨損指示條的高度，約為 (A)0.8 mm (B)1.2 mm (C)1.6 mm (D)3.2 mm。

三、填充題

1. 輪圈依偏位可分_____偏位式、_____偏位式與_____偏位式三種。
2. 輪胎依線層的方向可分_____層輪胎與_____層輪胎兩種。
3. 橫花紋胎適用於_____或_____輪胎。
4. 斷層位於_____與_____間，使用在斜紋層輪胎。

5. 斜紋層輪胎線層的簾布層方向是_____向，而輻射層則為_____向。
6. 無氣型備胎為實心_____或_____製成。
7. 靜平衡是在靜止情形下，_____向重量的平衡；動平衡是車輪轉動時，_____向重量的平衡。
8. 輻射層輪胎的輪胎型式代號，P 表_____用，C 表_____用，T 表_____。

詳解

1. 無、正、負
2. 斜紋、輻射
3. 貨車、建設機械
4. 胎面、線層
5. 斜、徑
6. 橡膠、塑膠
7. 徑、軸
8. 小客車、商業車、暫用備胎

四、問答題

1. 試述輪圈的功能。
2. 何謂偏位式輪圈？
3. 縱花紋胎面的特性為何？
4. 塊狀紋胎面的特性為何？
5. 寫出輻射層輪胎的優點。
6. 何謂車下式車輪平衡機？
7. 靜平衡與動平衡有何區別？
8. 輕巧型備胎有何優缺點？

詳解

1. 輪圈用以支持全車重量，抵抗車輛行駛時的側應力，傳送車輛驅動扭矩及煞車時之扭矩。
2. 當輪盤中心線與車輪中心線重疊時，為無偏位；當輪盤中心線在車輪中心線外側時，為正偏位；在內側時，為負偏位。
3. (1) 輪胎滾動阻力減到最小。
(2) 側滑阻力大，車輪操縱性佳。
(3) 輪胎噪音小。
(4) 但牽引力低於橫花紋型輪胎。
4. (1) 可減少在雪地或泥濘地面之滑動。
(2) 但滾動阻力較大。
(3) 輪胎磨損速度比縱或橫花紋快。
(4) 胎面易產生異常磨損，尤其是在堅硬地面。
5. (1) 轉彎時輪胎橫滑少。
(2) 因滾動阻力及驅動輪胎轉動的力量較小，故較省油。
(3) 輪胎較耐磨。
(4) 胎面較薄散熱性佳，故胎溫較低。
6. 車下(Off-the-car)式，又稱離車式車輪平衡機，必須將車輪從車上拆下校正。
7. 靜平衡是在靜止情形下，徑向重量的平衡；而動平衡則是在車輪轉動時，軸向重量的平衡。
8. 優點為只佔用車上極少的空間，但因噪音及跳動大，且操控性與抓地力比一般輪胎差，故僅供臨時使用。

課外題補充

一、是非題：

- (○) 1. 鋁合金製輪圈，表層經防銹處理，不可刮傷。
- (○) 2. 部分斜紋層輪胎在胎面下有帶層，稱為帶層斜紋層輪胎。

- (○) 3. 斜紋層輪胎的線層為其組成的重要部分，通常有數層以上，或相當於數層之強度。
- (×) 4. 要使輪胎與地面的接觸面積大，其胎壓應提高。
- (×) 5. 自封型輪胎可填補 4.76mm 以上的鐵釘或螺絲孔。
- (×) 6. 車上式車輪平衡機，必須把車輪拆下做校正。
- (×) 7. 動平衡是車輪轉動時，徑向重量的平衡。
- (×) 8. 輻射層輪胎做四輪換位時，是前後交叉互換。
- (×) 9. 輻射層輪胎編號 C 205/70 R15 98H，其中 H 表輪胎型式。
- (×) 10. 胎壁上標示有，表此輪胎適用於一般路面行駛。
- (×) 11. 胎臂上標示為 traction A，表此輪胎的牽引力性能最差。
- (○) 12. 高速行駛時，胎壓應提高。
- (○) 13. 輪胎規格 135SR12，其中 R 表示輻射輪胎，S 指示車輛速限。
- (×) 14. 通常轎車的輪胎鋼圈是分離式。
- (○) 15. 10PR 輪胎記號，其 10 是相當於 10 層強度的輪胎。

詳解

- 4. 說明：降低
- 5. 說明：4.76mm 以下
- 6. 說明：不必拆下車輪
- 7. 說明：軸向
- 8. 說明：同側前後互換
- 9. 說明：速率限制
- 10. 說明：適用於泥濘地或雪地
- 11. 說明：最佳
- 14. 說明：整體式

二、選擇題：

- (A) 1. 斜紋層輪胎位於胎面與線層間的纖維層稱做 (A)斷層 (B)胎面 (C)斷層 (D)襯帶。

- (D) 2. 下述何項非輻射層輪胎之優點 (A)耐磨 (B)胎溫較低 (C)轉彎時橫滑少 (D)適用於雪地路面。
- (D) 3. 輕巧型備胎的胎壓為 (A)與車輛本身使用輪胎的胎壓相同 (B)2.5 (C)3.0 (D)4.2。
- (C) 4. 輕巧型備胎的優點為 (A)耐磨 (B)使用車速高 (C)佔用車廂較少空間 (D)抓地力佳。
- (C) 5. 斜紋層輪胎編號中，4PR 表示 (A)四層線層 (B)四層斷層 (C)相當於四層線層強度 (D)相當於四層斷層強度。
- (B) 6. 輻射層輪胎 P 制編號 P205/70 R15 95H，其 95 表示全車的最大載重為 (A)2400 (B)2760 (C)3000 (D)3625。
- (D) 7. 胎壁上標示為 treadwear 300，表此輪胎的使用里程為 (A)48000 (B)64000 (C)80000 (D)96000 km。
- (D) 8. 輻射層輪胎上標示 155SR13，則此輪胎內徑為 (A)155mm (B)155in (C)13mm (D)13in。
- (D) 9. 輻射層輪胎英文是 (A)Bias Belted Tire (B)Bias Tire (C)Steel Tire (D)Radial。
- (D) 10. 輪胎 6.00-12-4P，其識別說明為 (A)輪胎內徑—輪胎寬度—層數 (B)輪胎內徑—層數—輪胎寬度 (C)層數—輪胎內徑—輪胎寬度 (D)輪胎寬度—輪胎內徑—層數。
- (D) 11. Tubeless Tire 之意義為 (A)高速胎 (B)普通胎 (C)低壓胎 (D)無內胎輪胎。
- (D) 12. 輪胎靜平衡不良時，汽車行駛會 (A)左右擺動 (B)斜向運動 (C)沒有影響 (D)上下震動。

三、填充題

1. 輪圈依偏位可分_____偏位式、_____偏位式與_____偏位式三種。
1. 錐面式固定螺帽常用於_____製輪圈，平面式則用於_____製輪圈。

2. 斜紋層輪胎的外胎是由胎面、_____、_____及胎唇等所組成。
3. 縱橫紋胎，一般_____及_____採用。
4. 胎唇上有堅硬的橡膠，稱為_____層，用以保護胎唇。
5. 防滑輪胎適用於_____路面，胎面上裝有_____。
6. 車輪平衡包括_____平衡與_____平衡兩種。
7. 小客車用輻射層輪胎的編號有_____制、_____制與美洲制三種；而暫用備胎有_____制，輕卡車有_____制等。

詳解

1. 鋼、鋁合金
2. 斷層、線層
3. 巴士、貨車
4. 摩擦保護
5. 結冰、金屬長釘
6. 靜、動
7. P、歐洲、T、LT

四、問答題

1. 鋁合金輪圈有何優點？
2. 試述輪胎的功能。
3. 橫花紋胎面的特性為何？
4. 無內胎輪胎有何特點？
5. 車輪不平衡時有何影響？
6. 何謂靜平衡良好？
7. 何謂扁平比？有幾種系列？

— **詳解** —————→

1. 鋁合金製輪圈，重量輕，散熱快，可改善煞車及輪胎性能，且其彈跳感覺少，乘坐舒適性較佳。
2. (1) 承受車子的重量與負荷。
(2) 傳輸驅動力或制動力至路面。
(3) 轉彎時因輪胎之變形，吸收車輛滑動的傾向，使車子能順利轉彎。
3. (1) 具有良好的牽引力。
(2) 但輪胎滾動阻力大。
(3) 側滑阻力小，車輪操縱性差。
(4) 橫花紋區易產生偏磨損。
(5) 輪胎噪音大。
4. 無內胎輪胎之內壁有一層氣密性甚佳之合成橡膠製成之內襯，同時在胎唇部分亦使用氣密性甚高之保護橡膠，與輪緣保持良好之氣密，當胎面刺到鐵釘時，不會迅速漏氣，安全性高。
5. 車輪不平衡時，產生的震動會經懸吊裝置傳回車身，造成乘坐不舒適感及方向盤的振動；且經轉向裝置傳回方向盤造成抖動。
6. 當車輪在輪軸上的重量均勻分佈時，則車輪上某一點，在任何位置皆會停止時，表示靜平衡良好。
7. 高寬比又叫扁平比，為輪胎高度 H ，與輪胎寬度 W 之比值。可分三種系列，即 60 系列、70 系列與 80 系列。