# 柴油車排放空氣污染物防制技術練習題

## 5.1 前言

1. 柴油引擎有哪些特性優於汽油引擎？
   解答：車輛可靠度高、燃油效率好、高扭力輸出以及易於保養維修。

2. 柴油引擎具有較高的熱效率，因此排放較少的一氧化碳與碳氫化合物，但有哪兩種廢氣污染排放物是較汽油引擎嚴重？
   解答：粒狀污染物 (PM) 與氮氧化物 (NOx)。

## 5.2 柴油引擎污染物形成的原因

3. 一般柴油引擎在燃燒有分為 4 個時期階段，為哪四個時期？
   解答：點火遲延時期、放任燃燒時期、控制燃燒時期和後燃時期。

4. 柴油引擎主要的污染物有哪些？
   解答：氮氧化物 (NOx)、硫氧化物 (SOx)、粒狀污染物（Particulate Matter，簡稱 PM）、碳氫化合物 HC、CO 和黑煙。

5. 粒狀污染物 (Particulate Matter) 主要的組成是？
   解答：1. 燃燒產生的碳粒。
   2. 凝結或吸附在碳粒上的高分子量碳氫化合物。
   3. 硫酸鹽及灰分。

## 5.3 影響污染物形成的參數

6. 影響柴油引擎排放污染物形成的因素有哪些？
   解答：1. 油氣混合空燃比。
   2. 空氣與燃料混合速率。

3. 噴油正時。
4. 壓縮比。
5. 進氣成分組成。

7. 在柴油引擎汽缸內空氣及燃料的混合速率，往往受到哪些因素影響？
解答：1. 噴油咀噴射壓力。
2. 噴油咀孔徑大小及孔數。
3. 進氣渦流。
4. 壓縮渦流。

8. 柴油引擎在較高的壓縮比下，導致較高的汽缸溫度，自然易於燃燒 HC 及 SOF，但是高壓縮比引擎反而有利於碳粒生成，這是為什麼呢？
解答：因為高壓縮比意味著燃燒室容積被縮小了，但餘隙容積維持不變，因此在動力衝程之初，只有燃燒室內的空氣可與噴入的柴油混合，故空燃比變濃，容易生成碳粒。

9. 在柴油引擎進氣組成系統中，將引擎排放廢氣導流回汽缸內，藉由 $CO_2$ 氣體，大量吸收汽缸內之燃燒熱量，而降低最高燃燒溫度，此系統稱為？
解答：EGR 廢氣再循環系統。

10. 柴油品質與成分對柴油引擎排放污染物有著密切的關係，其中特別以哪兩種成分影響最大？
解答：硫含量及芳香族成分。

**5.4 柴油引擎污染防制技術**

11. 環境部目前規定的超級柴油含硫量為多少？

解答：100 年起環境部規定限用含硫量 10 ppm 以下之超級柴油。

12. 硫含量對於碳粒生成之影響為何？
解答：降低柴油中硫含量，或是謹慎選擇觸媒，避免因觸媒之催化作用將 $SO_2$ 氧化成 $SO_3$ 等，都能有效減少粒狀污染物的生成。

13. 芳香族特性為何？
解答：芳香族碳氫化合物係由單或多環的苯類碳氫化合物組成，具有密度較大，不易自燃等特性，燃燒後易生成碳粒。

14. 環境部目前對芳香族含量之規定？
解答：100 年 7 月 1 日起環境部規定限用多環芳香烴含量為 11% (m/m) 以下之超級柴油。

15. 柴油引擎之四氣門結構的特點是？
解答：可增加進排氣量、增加低速扭矩、方便噴油器垂直中置，使油柱分布均勻、改善活塞和噴油器的冷卻條件、在不同轉速下能實現渦流比可變、空氣利用率高、燃油分布更加均勻、HC、NOx 和 PM 的排放都明顯降低、提高燃油經濟性。

16. 氧化觸媒的原理是在引擎的排氣管中利用裝入貴重金屬的氧化型催化觸媒，以降低微粒排放中的可溶性有機成分 (SOF) 的含量，來降低 PM 的排放，試問催化觸媒的主要成分為何？
解答：鉑 (Pt)、鈀 (Pd)。

17. 氧化觸媒可以降低 PM 與 HC、CO 的排放，但燃料中的某種成分過高將使觸媒中毒劣化而損壞，請問是哪一種成分？
解答：硫。

18. 在 1970 年代就已經被發展出來，應用在蒸氣或燃氣渦輪機發電廠、定轉速的柴油發電機或是船舶上，其主要原理為利用氨氣 ($NH_3$) 或是尿素水 (Urea) 與氮氧化物進行化學反應，使有毒的氮氧化物氣體變成無毒的氮氣 ($N_2$) 和水氣 ($H_2O$)，此系統稱為？
解答：SCR 系統 (Selective Catalytic Reduction)。

19. 在 SCR 系統中，裝設在前端位置，可先過濾排氣中的粒狀物質，避免 SCR 長期使用後被粒狀污染物所阻塞導致壽命減低，其系統前端裝置為何？
解答：氧化觸媒。

20. 目前在車輛上負責擔任著監測車輛污染元件狀況的重要角色，以維護環境空氣品質，此系統稱為？
解答：OBD 車上診斷系統 (On-Board Diagnostic)。

21. 目前在柴油車輛上成功的應用氧化觸媒、柴油碳粒濾清器、廢氣再循環、曲軸箱廢氣控制等系統，其主要是要降低哪些廢氣污染排放？
解答：PM、HC 和 CO。