

科學圖書大庫

汽車叢書

# 燃料系統和排氣淨化控制

譯者 徐仁濟

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信

發行人 石開朗

# 科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國七十年一月二十六日初版

## 燃料系統和排氣淨化控制

基本定價 3.00

譯者 徐仁濟 前台灣鐵路管理局正工程司

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第1810號

出版者 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥帳戶第 15795 號

承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號

電話 9221763  
9446842

電話 9719739

## 譯 序

本書爲美國百餘工業學校所用最新的汽車教材。內容豐富。對各部份的敘述，均由基本理論開始，逐步導入實際的構造和作用。並敘述各種設備的改良經過和沿革等。

空氣污染爲世界各大都市，因汽車數量激增，普遍帶來的一項，極嚴重的社會公害。空氣污染無非由於氣缸內未完全燃燒所排出的碳化氫和一氧化碳，以及高溫度下氮和氧化合而造成。針對此種原因，起始多致力於研究各種方法，將氣缸內未完全燃燒的氣體，於其尚未排出至大氣中之前，再度把他燃燒，雖無補於利用汽油的熱能，却可防止空氣污染，減少社會公害。繼而研究如何在點火設備上改良氣缸內的燃燒狀況，儘量減少未完全燃燒氣體的發生。同時適當減低燃燒溫的最高峰，避免產生氧化氮。如此不僅從根本上消除空氣污染，且能更多利用汽油的熱能，提高效率，減少汽油的消耗量。

基於上述目標，汽車型式年年革新。各大汽車製造廠對其所生產的汽車，作用原理雖同，細部構造各有差異。互相比較研究，更能引起讀者對汽車構造和革新上的興趣。

本書如作授課教材使用，有足夠資料，對在汽車方面已有經驗的讀者，輔導其作更精密高深的研究。對初學者啓發其瞭解汽車的基本作用和逐年改良的趨勢，實爲不可多得的好書。

翻譯工作十分艱巨，偶有直譯之處或用詞不當之處，尚祈賜教。

譯者 徐仁濟

69年6月6日

# 目 錄

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 譯 序.....                      | I          |
| <b>第一篇 燃料系統和排氣淨化的基礎.....</b>  | <b>1</b>   |
| 第一章 燃料系統和排氣淨化概論.....          | 2          |
| 第二章 引擎工作原理.....               | 15         |
| 第三章 引擎對空氣 - 燃料的需求.....        | 38         |
| <b>第二篇 燃料系統.....</b>          | <b>53</b>  |
| 第四章 燃油箱、油路和蒸發排氣控制.....        | 54         |
| 第五章 燃油泵和濾清器.....              | 81         |
| 第六章 空氣濾清器和濾件.....             | 97         |
| 第七章 汽化器.....                  | 114        |
| 第八章 進氣歧管和排氣歧管.....            | 159        |
| 第九章 電子燃料噴射.....               | 173        |
| 第十章 增壓和輪機增壓器.....             | 188        |
| <b>第三篇 排氣淨化控制系統和各種設備.....</b> | <b>201</b> |
| 第十一章 正曲軸箱通氣系統.....            | 202        |
| 第十二章 空氣噴射.....                | 215        |
| 第十三章 火花定時控制系統.....            | 228        |
| 第十四章 排氣再循環.....               | 252        |
| 第十五章 觸媒轉化器.....               | 271        |
| 參考問題.....                     | 287        |
| 詞 彙.....                      | 294        |
| 標準答案.....                     | 301        |

# **第一篇**

## **燃料系統和排氣淨化的基礎**

# 第一章 燃料系統和排氣淨化概論

本書主要在說明汽油引擎的燃料系統，同時也說明有關排氣淨化的問題。內燃機藉燃料的燃燒，把燃料中所含化學能變為熱能，再把熱能變為機械能，產生動力。

汽油中所有的化學能並非完全能變為有用的動力，大部份成為浪費。又在引擎的燃燒過程中，產生甚多有害的副產物，排到大氣之中，促成空氣污染。因此引擎的燃燒系統和排氣淨化之間，有甚密切的關係。

燃料系統有三項重要任務：

- (1) 儲存燃油。
- (2) 把燃油送到汽化器，和空氣混合。
- (3) 把燃油和空氣的混合氣均勻分配到引擎的各氣缸。

排氣淨化問題在燃料系統所有部份的設計和操作上，都占據重要的因素。供應火花把混合氣點燃的發火系統，在排氣淨化上，也同樣扮演著一項重要的角色。

排氣淨化和近代汽車引擎，以及汽車的燃料和發火系統的設計，既然密不可分，本書乃由檢驗促成空氣污染，有害於人畜主因的燃燒副產物開始，逐步研究燃燒系統和排氣淨化的各項設備。

## 1. 空氣污染

空氣污染是一般的定義是排到大氣中的污物，其數量大到足以危害人畜或植物生命的程度。促成空氣污染的主因很多，大體歸納為天然和人為兩種。天然的污染例如有機植物成長的循環，森林火災、火山爆發，或暴風吹揚的灰砂等，大都不在所能控制的範圍之內。人為的污染由於工廠或汽車而發生，應該可以控制。

大部份的都市和工業區，幾乎都在週期性地，遭受空氣污染的危害。20 世紀的 40 年代後期，洛杉磯遭受嚴重的空氣污染。由煙和霧所造成的污染，一般稱為光化學煙霧 (photochemical smog)。如圖 1 - 1 所示，煙



圖 1-1 算是一個好天

霧既成爲洛杉磯重要的困擾，加州乃爲美國第一個州，首先提倡排氣淨化。漸漸其他各州也相繼感受空氣污染的困擾，美國聯邦政府乃制定法規，加以嚴格的控制。究竟汽車對空氣污染爲何有如此重大的影響，須先研究汽車所產生的排氣中，含有何種成份，促成空氣的污染和煙霧。

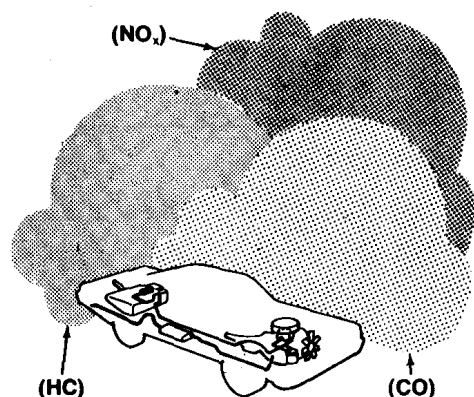
## 2. 主要的污染物

內燃機向大氣排出的污染物，主要有三種成份：碳化氫（ $\text{HC}$ ）、一氧化碳（ $\text{CO}$ ）和氧化氮（ $\text{NO}_x$ ）。此外，汽車並向大氣排出很多液體和固體的微粒，諸如鉛、碳、硫、或其他各種微塵等，不過這些副產物雖然也促使空氣污染，却並不構成煙霧。

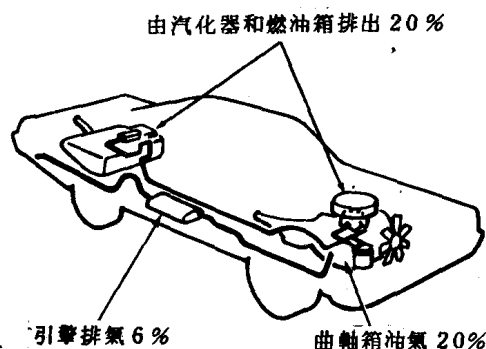
光化學煙霧：各種污染成份組合一起，在日光之下發生化學作用，有害於人畜或植物的生命。

碳化氫：碳和氫化合而成的化合物，是由內燃引擎排放出來，主要的空氣污染。汽油本身也是多種碳化氫的組合。

#### 4 燃料系統和排氣淨化控制



■ 1-2 碳化氫 (HC)、一氧化碳 (CO) 和氧化氮 (NO<sub>x</sub>) 是汽車所排放污染空氣三種主要的成份。



■ 1-3 汽車排放碳化氫的來源

- a. 燃料系統蒸發—20%
- b. 曲軸箱油氣—20%
- c. 引擎排氣—60%

碳化氫是汽車最大宗的排氣污染。除引擎排氣以外，燃料系統和曲軸箱也是二個主要的來源。

任何形態的碳化氫都可以燃燒。汽油如果能在汽車裏面完全燃燒，排氣中應該只含有水和二氧化碳，沒有碳化氫存在。因空氣和汽油的混合氣在氣

一氧化碳：一種無色、無臭、無味而有毒的氣味，是由內燃引擎排放出來，主要的空氣污染。

氧化氮：由內燃引擎排放出來的氧和氮的化合物。和碳化氫組合一起，產生煙霧。

微粒：液體或固體細微的粉粒，諸如鉛、碳等。由內燃引擎排放出來，成為空氣污染。

#### (1) 碳化氫 (HC)

汽油就是由多種碳化氫集合而成的物質。汽車所排放未燃的碳化氫，大部份就是未燃的燃料。汽車每耗用 1000 加侖汽油，如果沒有排氣淨化設備，將排出約 200 磅的碳化氫。

汽車排放的碳化氫，形態超過 200 種以上。大部份來自燃料系統和引擎的排氣。也有從曲軸箱出來的汽油蒸汽。汽車的輪胎、油漆、裝簧等，雖然也可能放出極少量的碳化氫，然而碳化氫主要的來源，究屬以下 3 項，如圖 1-3 所示。

缸裏面的燃燒是如此之快，靠近燃燒室周壁的汽油，沒有燃燒機會，即隨排氣排出。遇到引擎不點火或調諧不良時，這種現象更甚。

## (2) 一氧化碳 (CO)

一氧化碳雖然不會形成煙霧，但是在空氣污染中也占很大的份量。1000 加侖汽油如果沒有排氣淨化設備，除排出約 200 磅碳化氫外，同時也排出約 2300 磅一氧化碳。一氧化碳無色無臭而有毒，少量使人頭痛眼花，多量致人於死。空氣中含一氧化碳太多時，把氧氣排開，使人呼吸感覺困難。

一氧化碳由於不完全燃燒而產生。其產量視碳化氫的燃燒方式而不同。空氣和燃料的混合氣燃燒時，其中的碳化氫和氧化合。如果混合氣的比例過份濃厚，沒有足夠的氧供燃燒使用，便產生一氧化碳。要使混合氣完全燃燒，混合比必須稀薄，以便獲得更多和氧化合的機會，於是不產生一氧化碳 (CO)，而成為於人畜無害的二氧化碳。

## (3) 氧化氮 (NOx)

空氣中含有 78 % 氮，21 % 氧和 1 % 其他氣體。燃燒室溫度高達 2500 °C，或更高的時候，空氣和燃料混合氣中的氮和氧化合，產生大量的氧化氮 (NOx)。NOx 在低溫時也會產生，但是數量極少。NOx 本身並不構成空氣污染，但是當空氣中的碳化氫達到一定的數量，NOx 和 HC 的比例恰到適當的時候，二者便發生化學作用，產生煙霧。

降低引擎中燃燒的溫度，可以減少 NOx 的產量。但這是一項難以解決的問題，因為降低燃燒室的溫度，NOx 的產量固然減少，混合氣的燃燒效率也隨之降低。碳化氫和一氧化碳依燃燒室溫度降低，產生更多。在二者不可得兼的情況下，各汽車製造業者使用各種各樣的排氣淨化系統，解決這類問題。將一一敘述於後。

## (4) 微粒

微粒是極微小的固形體，如塵土或煤灰等。這些是固體或液體的碎渣，長期存在大氣之中，因此微粒乃為二次污染的原始肇因。例如微粒，如鉛和碳等，有聚集在大氣中的趨勢。對人畜有害，含量大時影響人體的健康很大，能使呼吸系統和肺部受害。

汽車所排放的微粒占大氣中所有微粒的百分率不多。大氣中大部份的微粒來自工廠等固定的來源。工廠把大量生產廢物的微粒排到大氣之中，汽車

却也排放一部份的微粒，同時根據試驗結果，如果不用加鉛或變性汽油，更可以減少微粒的排量。因此汽油中所用的添加劑一再試圖減少，並對添加劑的選擇，也作極慎重的控制。

### (5) 氧化硫

汽油和其他燃料相同，燃燒時其中所含的硫成氧化硫，排到大氣之中，和大氣中的水份化合生成硫酸。有腐蝕性，乃成為二次的污染。晚近美國東北部，此種污染的影響，愈趨嚴重。因空氣中所形成的硫酸聚集在雲中，隨風飄到東北部的上空，凝結為雨或雪，降在地上，有害於生物甚大。

## 3. 空氣污染和汽車

一個汽車所排放的污氣固屬有限，然以美國而言，全國計有汽車 117,000,000 輛，其乘積呈現驚人的數字。汽車的污染在美國已占全國整個問題的大約 42 % 之多。

因此，自 1966 年開始，美國致全力於減少或消除汽車的空氣污染。結果自曲軸箱和燃料系統排出的 HC (約占 HC 總量的 40 %) 已消除殆盡。其他來自引擎排氣的 HC (約占 HC 總量的 60 %) 也獲得相當的減少。就總量而言，HC 的排量約減少 97 % 之多。又自 1966 年起，一氧化碳的排量也減少約 92 %。自 1973 年起 NO<sub>x</sub> 的排量約減少 62 %。其成果如圖 1 - 4 和圖 1 - 5 所示。10 輛 1978 年的汽車所排放的 HC 少於 1 輛 1966 年以前的汽車，5 輛 1978 年的汽車所排放的 CO 少於 1 輛 1966 年以前的汽車，3 輛 1978 年的汽車所排放的 NO<sub>x</sub> 少於 1 輛 1973 年以前的汽車。

氧化硫：汽車或其他燃料燃燒時，由於其中的硫所產生的一種化合物，遇水即化合為硫酸。

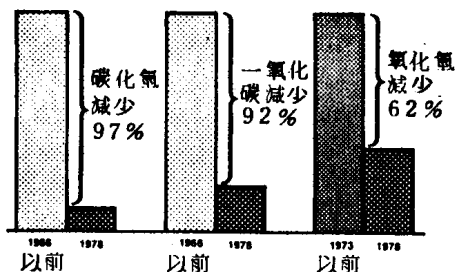


圖 1-4 汽車空氣污染的減少

## 4. 煙霧 (受氣候反應的空氣污染)

煙霧和空氣污染不同。煙霧是空氣污染的一種，而空氣污染不一定是煙霧。碳化氫、一氧化碳和氧化氮三種主要污染，都是

燃燒的副產物，各在不同的方式下產生。碳化氫大部來自未燃的燃料。一氧化碳主要來自含燃料太多的混合氣。氧化氮由於燃燒室溫度太高而產生。其中只有HC和 $\text{NO}_x$ 是二種在大氣中合併而成為煙霧的主要的物質。

### (1) 光化學反應

雖然不斷在作試驗室中的研究，但是到現在為止，尚不能完全瞭解：煙霧是什麼？煙霧是怎樣形成的？只知道煙霧在大氣中形成所須具備的三個條件是：日光、靜止的空氣、濃厚的碳化氫和氧化氮。這三個條件同

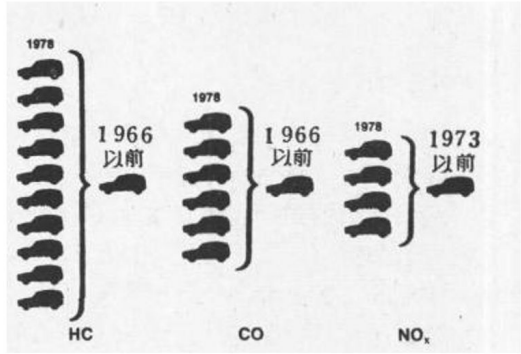


圖 1-5 空氣污染的比較



圖 1-8 煙霧籠罩在洛杉磯的上空，在地面上約1500呎的空中，有溫度轉化層（在一層冷空氣的上面有一層熱空氣）阻止污氣向高空方面的自然擴散。

時具備，則日光在HC和NO<sub>x</sub>之間發生化學作用，產生煙霧。

## (2) 溫度轉化

按正常的情況，離地面越高，空氣溫度越低。地面上溫暖的空氣上升，遇上層較冷的空氣而冷卻，如此正常的對流，則煙霧和各種微粒隨時都被帶走。然而如果遇到所謂溫度轉化 (Temperature inversion) 的地方，上空有一層熱空氣，阻止接近地面的較冷空氣的上升，形成一個覆蓋，阻擋對流。空氣既不能上升，則形成煙霧和密集的污染。

溫度轉化層如果發生在數千呎以上的高空，煙霧將能上升到足夠的高度，不致影響視線。惟該溫度轉化層如果發生在距地面不足1千呎的低空，則煙霧聚集，阻擾視距。如圖1-6所示。雖近處的風景也被阻擋，乃發生眼花、頭痛和呼吸困難等現象。洛杉磯即為發生此種現象最佳的實例。該市四周有山環繞，為一盆地。一年之中有300天以上，呈現此種低空溫度轉化的現象。

## 5. 空氣污染的立法程序和調整協會

空氣污染的問題既經發現，乃成為一項重要的研究，20世紀50年代的初期，經確定洛杉磯的煙霧係由光化學作用所促成，曾如以前所述，加州乃成為美國第一個州，通過立法程序，限制汽車排放的污氣。加州所定的標準，通常於第二年即成為美國聯邦政府全般的標準。

### (1) 排氣淨化的法規

加州自1961年的汽車開始，對曲軸箱的排氣加以控制。自1963年的汽車開始，乃成為美國加州的標準。所有汽車製造廠相繼在該生產的汽車上，裝設blow-by設備。曲軸箱的排氣幾獲得完全的控制。

美國聯邦政府於1955年，制定第一個空氣污染的研究計劃。國會通過一項空氣淨化條例，撥款各州，發展空氣污染控制程序。該條例經於1965年修正以後，授權聯邦政府，對新造車制定污氣排放的標準。此等標準自1968年開始，廣泛使用於美國的各州。

1967年頒佈的空氣品質條例，對空氣污染開創新的境界。1970年復加以重要的修正，把所有各種關於空氣污染的設計，由零星合為整體。該時將排氣標準施用於1973~74年的汽車，並制定用在1975年以後的汽車上，如圖1-7所示。

## (2) 調整協會

衛生保健協會 (Environmental Protection Agency 簡稱為 EPA) 是美國聯邦政府所轄的一個機構。負責執行空氣品質條例，屬於保健，教育和財務的部門。EPA 起初制定的標準規定 1975 年小客車排放的 HC 和 CO 須較 1970 年標準減少 90%。NO<sub>x</sub> 的排量於 1976 年須減少 90%。此等標準後經修正如圖 1-7 所示。此外 EPA 對汽車上其他各項，諸如燃料消耗量和燃料添加劑等，也各設定標準。加州並設立其獨自的空氣資源局 (Air Resources Board) 簡稱為 ARB)，權責和聯邦政府所轄 EPA 相仿，惟加州的 ARB 係在 EPA 的核定下工作，範圍僅涉及於在加州買賣的汽車。

溫度轉化：因氣候關係，熱空氣在上空形成一層覆蓋，阻止其下面較冷空氣的上升。

## ■ EPA 的耗油率

何謂 EPA 耗油率？耗油率的試驗始於 1975 年，其結果可視為汽車工業的尺度。為使讀者瞭解 EPA 標準，特說明其計算方法如下。

EPA 依汽車型式、引擎大小、氣缸數、觸媒劑、燃料系統、出售範圍（所有 49 州或僅限於加州）等，把汽車分為數類。惟因有許多不同型式的汽車使用相同的引擎和驅動系統，作各種各樣的組合而成，EPA 實際上並不對所有可能的組合都作試驗。

10.2 哩燃料消耗試驗是在車底盤測力計上模擬公路行駛，速度在 0 到 60 mph 範圍之內

| 年代      | 法規   | HC                      | CO                    | No <sub>x</sub>         |
|---------|------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 實施控制之前  |      | 850 ppm<br>(16.8 g/mi)* | 3.4%<br>(125.0 g/mi)* | 1000 ppm<br>(4.0 g/mi)* |
| 1966-67 | 加州   | 275 ppm                 | 1.5%                  | 無                       |
|         | 美國聯邦 | none                    | none                  | 無                       |
| 1968-69 | 加州   | 275 ppm                 | 1.5%                  | 無                       |
|         | 美國聯邦 | 275 ppm                 | 1.5%                  | 無                       |
| 1970    | 加州   |                         |                       |                         |
|         | 美國聯邦 | 4.6 g/mi                | 46.0 g/mi             | 無                       |
| 1971    | 加州   | 4.6 g/mi                | 46.0 g/mi             | 4.0 g/mi                |
|         | 美國聯邦 | 4.6 g/mi                | 46.0 g/mi             | 無                       |
|         | 加拿大  | 2.2 g/mi**              | 23.0 g/mi**           | 無                       |
| 1972    | 加州   | 3.2 g/mi                | 39.0 g/mi             | 3.2 g/mi                |
|         | 美國聯邦 | 3.4 g/mi                | 39.0 g/mi             | 無                       |
|         | 加拿大  | 3.4 g/mi                | 39.0 g/mi             | 無                       |
| 1973    | 加州   | 3.2 g/mi                | 39.0 g/mi             | 3.0 g/mi                |
|         | 美國聯邦 | 3.4 g/mi                | 39.0 g/mi             | 3.0 g/mi                |
|         | 加拿大  | 3.4 g/mi                | 39.0 g/mi             | 3.0 g/mi                |
| 1974    | 加州   | 3.2 g/mi                | 39.0 g/mi             | 2.0 g/mi                |
|         | 美國聯邦 | 3.4 g/mi                | 39.0 g/mi             | 3.0 g/mi                |
|         | 加拿大  | 3.4 g/mi                | 39.0 g/mi             | 3.0 g/mi                |
| 1975-76 | 加州   | 0.9 g/mi                | 9.0 g/mi              | 2.0 g/mi                |
|         | 美國聯邦 | 1.5 g/mi                | 15.0 g/mi             | 3.1 g/mi                |
|         | 加拿大  | 2.0 g/mi                | 25.0 g/mi             | 3.0 g/mi                |
| 1977-79 | 加州   | 0.41 g/mi               | 9.0 g/mi              | 1.5 g/mi                |
|         | 美國聯邦 | 1.5 g/mi                | 15.0 g/mi             | 2.0 g/mi                |
|         | 加拿大  | 2.0 g/mi                | 25.0 g/mi             | 3.0 g/mi                |

ppm = 百萬分之一  
g/mi = 克/哩  
\* 未實施淨化前大概的估計  
\*\* 理論的流量

圖 1-7 各年代新產客車排氣淨化的限制

，平均速度為 48.2 mph，引擎不熄火。EPA 排氣試驗代表市區行駛，用試驗所收集的排氣，分析其中所含的污氣和所用燃料的品質。據 EPA 稱，依排氣分析可以正確判斷燃料的消耗量。

從 1976 年的汽車開始，EPA 施行合併市區和公路行駛的計算。藉測量燃料消耗量和排氣試驗，表明出合併 55 % 市區行駛和 45 % 公路行駛的狀況。

自 1978 年的汽車開始，指定作集體平均燃料經濟 (Corporate Average Fuel Economy, 簡稱為 CAFE) 的計算方式，乃合併工廠整個生產線上市區和公路的計算。CAFE 標準 1978 年開始為 18.0 mpg，逐漸增加，展望於 1985 年必須達到 27.5 mpg 的需求。

## 6. 汽車排氣的淨化

早期的研究人員，對汽車污染和煙霧的研究，觀念上認為汽車所有的空氣污染，都來自排氣管排到大氣之中。後經各製造廠研究發現，汽車的空氣污染，除由排氣管排出以外，還有一部份是由燃油箱和引擎的曲軸箱排出。整個排氣淨化系統，如圖 1 - 8 所示，包括三個不同型的控制。由圖得知，在一輛晚近生產的汽車上，排氣淨化並不是壹個單獨的系統，乃是加在引擎燃料系統，點火系統和排氣系統中一個重要的部份。

為作汽車燃料系統和排氣淨化系統的維護，須先瞭解內燃引擎的基本原理。引擎工作原理和空氣 - 燃料的需求將在第 2 章和第 3 章中敘述。其餘各章都論到排氣淨化，因為排氣淨化的問題涉及燃料系統的各部份。第 15 章到第 19 章敘述可以單獨研究的幾種重要的排氣淨化設備。

汽車排氣淨化設備可分為以下幾類：

- (1) 曲軸箱排氣淨化設備——正曲軸箱通氣系統 (Positive crankcase-ventilation, 簡稱為 PCV)，用以控制由曲軸箱排出的 HC。將詳述於第 15 章之中。
- (2) 蒸發排氣控制設備——蒸發排氣控制系統 (Evaporative emission Control, 簡稱為 EEC)，用以控制燃油箱，燃油泵和氧化器中，蒸發出來的 HC 蒸汽。將詳述於第 4 章之中。
- (3) 排氣淨化設備——有各種各樣不同的系統和設備，用以控制引擎排氣中所排出的 HC，CO，和 NO<sub>x</sub>。可分為以下數種。

a. 空氣噴射系統——把新鮮空氣噴入排氣系統裏面，幫助把排氣中所含的

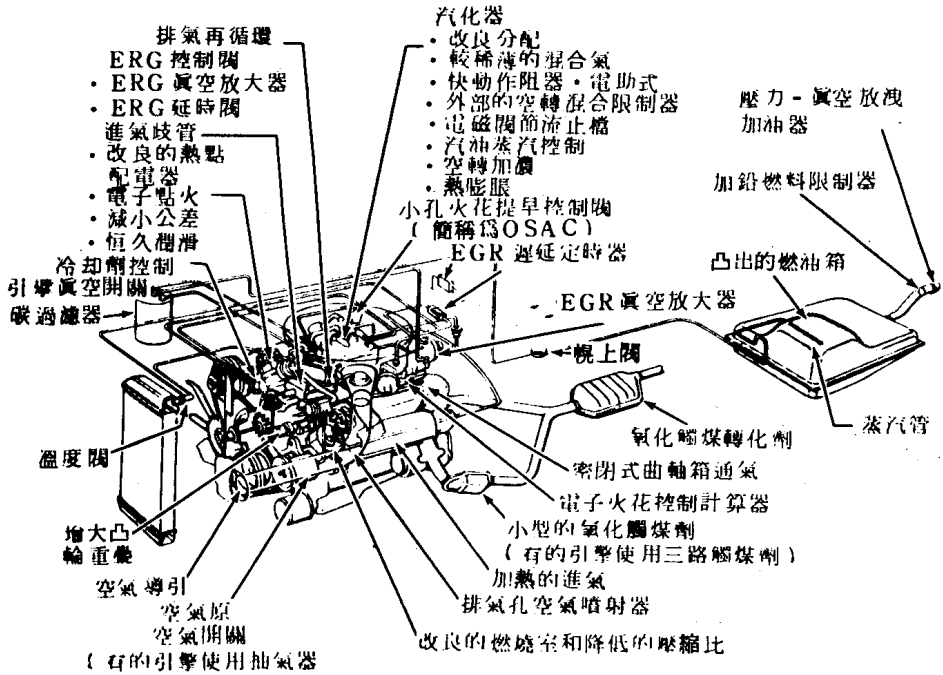


圖 1-8 在一個晚近生產的汽車上，該複雜的排氣淨化設備上乃為包括在燃料系統，點火系統和排氣系統中，主要的部份（克雷斯勒）

HC 和 CO 燒掉。將敘述於第 16 章之中。

b. 引擎的改良——在引擎的設計上和燃料並點火系統的配件上，作各種各樣的改良，消除 HC，CO，和 NO<sub>x</sub> 三種主要污染的生成。將詳述於有關各章節之中。

c. 火花定時——汽車製造業者使用各種各樣的系統，遲延或遲滯點火定時，以控制 HC 和 NO<sub>x</sub> 的排出。此等系統大都是改變配電器真空提早，也有許多晚近生產的汽車使用電子火花控制。火花塞和他在排氣淨化上所擔任的角色，將詳述於第 17 章之中。

d. 排氣再循環——控制 NO<sub>x</sub> 最有效的方法，是把一小部份的排氣，使之再循環到進氣歧管裏面，把進入的空氣和燃料的混合氣沖淡。排氣再循環（Exhaust gas Recirculation，簡稱為 EGR）系統，將詳述於第 14 章之中。

e. 觸媒轉化器——最初的觸媒轉化器裝設在 1975 年和 76 年汽車的排氣

系統上，幫助排氣中HC和CO的氧化或燃燒。後來裝在1977年和78年汽車上的觸媒轉化器，也能促進化學作用，減少NO<sub>x</sub>的排量。觸媒轉化器將詳述於第15章之中。

### ■ 新車如何作到排氣淨化的保證？

每年生產的新車，其效果如何，專視汽車製造業者如何有效地，作到對排氣淨化的保證。美國聯邦政府環境保護協會（Federal Environmental Protection Agency，簡稱為EPA）取一定容量的排氣作抽樣試驗。空氣資源局（ARB）有時也抽幾輛試驗。

每年新車出產時，各汽車製造業者須提供EPA標準型有排氣淨化資料的汽車，負責該排氣淨化系統50,000哩的耐用試驗。在試驗之前該試驗車須先行駛4000哩，使排氣淨化系統的狀況穩定後，再作試驗。

試驗車整備良好後，在約73°F的大氣溫度下，靜止12小時，作冷發動模擬試驗。行駛試驗在車底盤上用測力計，作代表在市區中行駛的狀況。把汽車排氣和空氣混合到一定的容量，化驗其所含有害的污染成份。

試驗全程需41分鐘。前23分鐘為冷發動試驗。其次10分鐘為熱浸（Hot-soak）時間。最後8分鐘為熱發動試驗，表示在一個短程行駛中，汽車在熱引擎狀況下作數次停止和開動。試驗結果，所有資料都合於所定HC，CO和NO<sub>x</sub>的標準，或在該標準以下，則頒發該車型的證明。然後方可向市面出售。

## 問 題

選擇題。解答後和248頁的標準答案核對。

1. 煙霧
  - a. 是一種天然污染。
  - b. 無法控制。
  - c. 依光化學作用而發生。
  - d. 最初在紐約發現
2. 汽車排氣中所含三項主要的污染是
  - a. 硫，微粒，二氧化碳。
  - b. 硫，一氧化碳，氧化氮。

- c. 一氧化碳，氧化氮，碳化氫。
  - d. 碳化氫，二氧化碳，氧化氮。
3. 燃料蒸發占總排放 HC 的百分率是
- a. 10 %。
  - b. 60 %。
  - c. 33 %。
  - d. 20 %。
4. 一氧化碳的發生由於
- a. 不完全燃燒。
  - b. 混合氣稀薄。
  - c. 氧過多。
  - d. 燃料不潔。
5. 以下那一項是不對的？
- a. 高溫度下增加  $\text{NO}_x$  的排量。
  - b. 高溫度下減少 HC 和 CO 的排量。
  - c. 低溫度下減少 HC 和 CO 的排量。
  - d. 低溫度下減少  $\text{NO}_x$  的排量。
6. 微粒是
- a. 懸浮在大氣中細微的粉粒。
  - b. 排氣中由於汽車中的添加劑，例如鉛，而產生。
  - c. 對肺有害。
  - d. 以上各項都對。
7. 氧化硫有害，因為
- a. 他使觸煤轉化器損傷。
  - b. 和空氣中的水份化合成為硫酸。
  - c. 是原始的污染。
  - d. 是看不見的。
8. 自 1966 年算起，總 HC 的排量減少
- a. 65 %
  - b. 47 %
  - c. 82 %
  - d. 97 %
9. 煙霧由日光、靜止的空氣和下列合併而產生。