

汽車

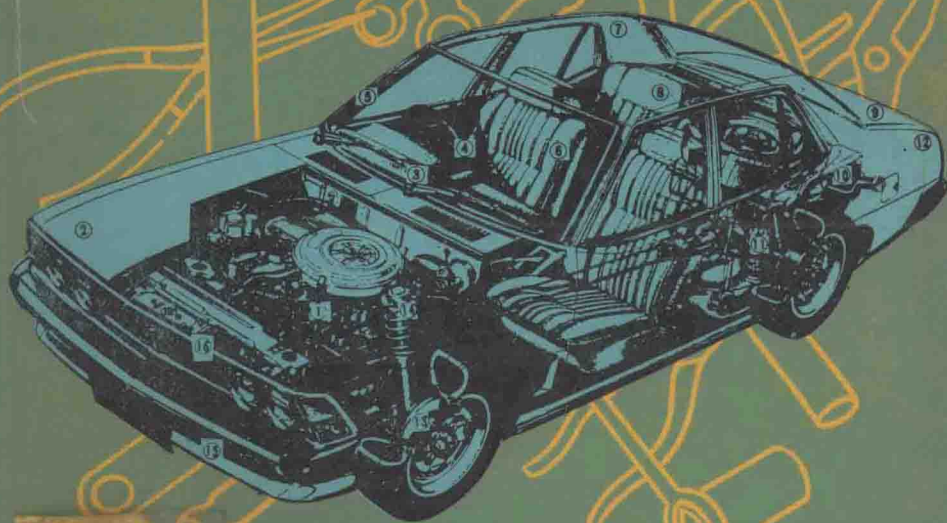
原理・維護・檢修

尤春風

下 冊

王 均 合譯

林同慶



香港開發圖書公司出版

汽車

原理・維護・檢修

尤春風
王均合譯
林同慶

下冊

香港開發圖書公司出版

汽車：原理、維護、檢修 下冊

譯 者：尤春風 王均 林同慶

出版者：開發圖書公司

九龍旺角洗衣街 292A 二樓

印刷者：開發印刷廠

新界元朗福康街

鴻恩工廠大廈二樓

定 價：港 幣 二 十 二 元 正

版權所有・翻印必究

一 九 八 零 年 五 月 三 版

下冊 目錄

第五部份 汽車廢氣發射控制系統	1
第三十五章 空氣污染、煙霧與汽車	3
第三十六章 PCV 系統與燃料蒸汽回收系統	8
第三十七章 清除廢氣	21
第六部份 引擎檢修	43
第三十八章 引擎檢修——氣門及氣門機構	45
第三十九章 引擎檢修——連桿、連桿軸承、活塞及活塞環	83
第四十章 引擎檢修——曲軸與汽缸體	113
第四十一章 溫格爾引擎檢修	134
第七部份 引擎故障排除及配整	153
第四十二章 引擎試驗儀器	155
第四十三章 引擎故障排除	171
第四十四章 引擎配整	192
第八部份 汽車動力傳動系統	203
第四十五章 離合器	205
第四十六章 離合器檢修	222
第四十七章 手動變速箱	233

第四十八章	手動變速箱檢修	226
第四十九章	自動變速箱	272
第五十章	自動變速箱檢修	302
第五十一章	傳動線與萬向接頭	305
第五十二章	後輪軸與差速器	316
第九部份	汽車底盤	333
第五十三章	彈簧與減震器	335
第五十四章	汽車轉向系統	355
第五十五章	轉向系及承載系檢修	382
第五十六章	汽車剎車	398
第五十七章	剎車檢修	428
第五十八章	輪胎與輪胎檢修	448
第五十九章	汽車暖氣與空氣調節	471
第十部份	汽車安全裝置與安全檢查	491
第六十章	汽車安全裝置	493
第六十一章	汽車安全檢查	517
附錄：	換算表	528
	術語	536

第五部份 汽車廢氣發射控制系統

AUTOMOTIVE CONTROLS EMISSION

第五部份說明引擎與汽車的特殊裝置，用以減低汽車的污染。近代的工程師瞭解汽車為造成空氣污染之原因，因此汽車上裝置廢氣發射控制系統。同時聯邦政府與美國國會已頒定法律，為減少空氣污染，汽車上均應裝置廢氣發射控制系統。

一些廢氣控制系統已在前幾章說明，如第 18-11 節說明恆溫式空氣濾清器，第 21-17 節說明確動式曲軸箱通風系統等。第五部份將重覆說明已提過的廢氣發射控制系統，同時再說明一些還未討論過的廢氣發射控制系統。因此本部份將能包括完整的廢氣發射控制系統。

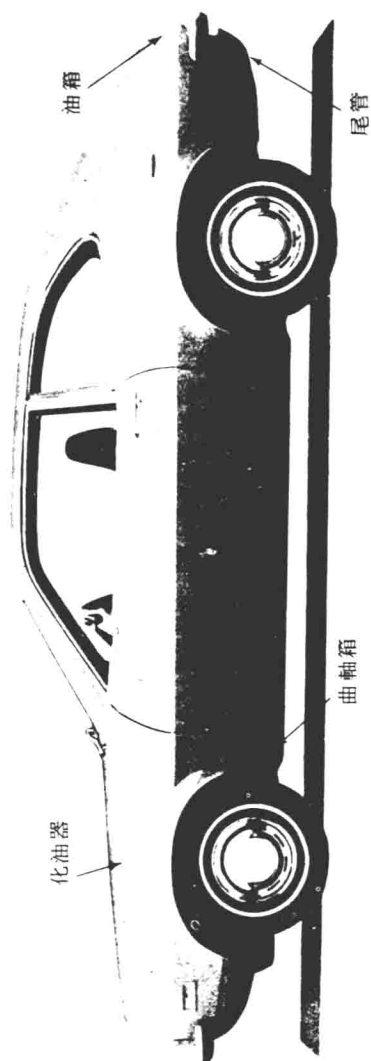
廢氣發射控制系統的檢修將在引擎配整及檢修部份中說明。

第五部份包括三章。

第三十五章 空氣污染、煙霧與汽車

第三十六章 PCV 系統與燃料蒸汽回收系統

第三十七章 清除廢氣



第三十五章 空氣污染、煙霧與汽車

Air Pollution, Smog, and the Automobile

本章討論大氣污染的來源，煙霧的形成與汽車在空氣污染所扮演的角色。

§ 35-1 煙霧 (SMOG)

煙霧 (smog) 的名詞為將煙 (smoke) 與霧 (fog) 合併而成。煙霧為霧與其他物質混合而產生。幾億年以前，火山帶來億萬噸的灰及煙進入空氣中，而風攪動灰塵，加上動物與植物的腐壞等等，因此產生自然污染的氣體。

自從人類來到世界上，更帶來了空氣污染。人類發現使用火，中世紀以來，大城市的居民使用木炭取熱，以使居所溫暖，因此火焰所產生的煙與空氣中的霧相結合，而成為煙霧。尤其在冬天的時候，煙霧能掩蓋城市幾天之久；由於大城市所產生的熱量使得空氣循環，同時空氣獲取煙霧而形成圓頂室的形狀，聚集在城市的上空，如圖 35-1 所示。

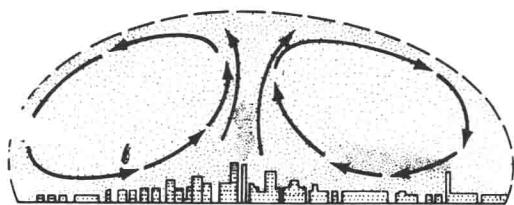


圖 35-1 大城市所產生的熱使得空氣循環，同時空氣獲取煙霧而形成圓頂室的形狀，聚集在城市的上空。

煙霧、化學物與其他物質對人類有害，煙霧顏色污黑，因此人類容易看清（圖 35-2 與圖 35-3）。由於煙霧能刺激人類的眼睛、喉嚨及肺，使得眼睛流眼淚、喉痛、咳嗽等現象，同時煙霧能使人生病，甚至使人發生更嚴重的病情。空氣污染也關連到濕疹、哮喘、肺或胃癌等病症。空氣污染對環境有嚴重的影響，使得植物歉收與動物受害，因此減少人造的空氣污染與煙霧乃是極為明顯的原因。



圖 35-2 洛杉磯晴朗天氣的景象。



圖 35-3 洛杉磯在煙霧天氣的景象，城市的很多房屋均隱藏而不能看見。

§ 35-2 造成空氣污染的不僅是煙霧

(NOT ALL AIR POLLUTION IS SMOG)

煙霧為大氣污染能看見的一種，但還有一些大氣污染普通肉眼並不能看見，直至與空氣中的濕氣相混合後才能看見，如含鉛汽油的鉛成份，一氧化碳、碳化氫（未燃燒的汽油）及其他的氣體可以污染空氣，但本身是無色的。

§ 35-3 空氣污染 (AIR POLLUTANTS)

空氣攜帶污染物質，但有些污染物質是與生俱來的。如火山所攜帶的煙及灰，風所攪動的塵埃、植物生長所發出的混合物，腐爛動物與植物所發生的氣體等。

人類加進世界上，創建更多的污染，如使用煤、油、汽油等燃燒，尤其是汽車所產生的污染更引起人類的注意。

在討論汽車污染之前，首先說明燃燒所產生的現象。大部份的燃料，如煤、汽油及木材，均包含氫與碳的成份，在燃燒時，氫、氮與氧結合，產生水、二氧化碳及一氧化碳。

除此之外，很多燃料包含硫的成份，因此燃燒時產生氧化硫。同時由於燃燒熱將使空氣中的氮與氧結合以形成 NO_x 。但是燃料並不可能完全燃燒，因此形成煙及灰燼，而煙乃是未燃燒的燃料及煤煙與空氣混合而成。

美國本土估計每年有 200 億噸的污染物，平均每人產生一噸的人造污染物。因此美國聯邦政府所頒布的法律即是針對減低人造的空氣污染而定。

§ 35-4 洛杉磯 (LOS ANGELES)

小海灣的大城市—洛杉磯，有居民 700 萬人，三面環山，一面臨太平

洋。當風從太平洋吹起時，風帶來了污染物，同時城市的空氣靜止不動，且工廠及汽車所產生的煙不被吹走，因此形成濃厚的煙霧。由於洛杉磯的地理位置加上工廠及汽車所造成的污染，因而使得洛杉磯有最大霧城之稱。目前洛杉磯政府已實施減少煙霧產生的政策。

洛杉磯政府已禁止燃燒垃圾，同時焚化爐如沒有控制污染的設備也是屬於犯罪。工廠開始制立改善燃燒過程及增加控制污染的設備，以使工廠煙鹵所排出的污染能減至最低。同時州立政府已通過制定法律，所有的汽車均應裝有廢氣發射系統，以減低汽車的污染。洛杉磯政府已釐定政策，同時已收到良好的效果，使得洛杉磯地區的大氣污染減至最低限度。

§ 35-5 汽車的污染 (POLLUTION FROM AUTOMOBILES)

如汽車沒裝上廢氣發射控制系統設備，汽車將從四個位置排出污染物，如圖 35-4。這些位置為油箱、化油器、曲軸箱與尾管。油箱及化油器所

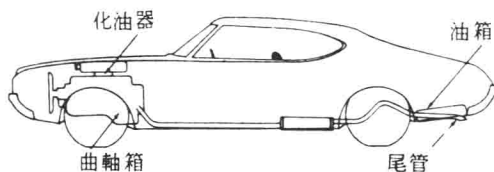


圖 35-4 汽車所產生大氣污染的四個位置。

排出的污染物為汽油蒸汽，曲軸箱所排出的污染物為部份燃燒的空氣燃料混合物，尾管所排出的污染物為部份燃燒的汽油（HC）、一氧化碳（CO）、氧化氮（ NO_x ），如汽油中含有硫成份，尾管的污染物也包括氧化硫（ SO_x ）。下章將說明污染的原因及減低污染的方法。

複習問題

1. 何謂煙霧？
2. 煙霧對於人類有何影響？

3. 與生俱來的空氣污染的原因為何？
4. 列舉燃燒的四種產物。
5. 說明汽車排出空氣污染的四個位置。

工作計劃

到圖書館找尋有關聯邦政府對汽車廢氣控制的規定。由於州立政府所規定的法律較複雜且難瞭解，如能發現簡短的說明時，將此簡短的說明記在你的筆記本上，同能找出何條法律用以規定減少汽車的污染。

第三十六章 PCV 系統與燃料蒸汽回收系統

PCV and Fuel-Vapor Recovery Systems

本章說明確動式曲軸箱通風系統與燃料蒸汽回收系統。燃料蒸汽回收系統能吸收油箱與化油器的汽油蒸汽。第三十七章將說明清除廢氣的方法。因此第三十六章及第三十七章能概括說明汽車污染的四種來源（圖 36-4），同時解釋減少或避免空氣污染的方法。

§ 36-1 確動式曲軸箱通風系統(PCV 系統)

(POSITIVE CRANKCASE VENTILATION)

PCV 系統已在第 21-17 節說明，同時示於圖 21-12 至圖 21-15。PCV 系統將已從空氣濾清器過濾後的空氣送進曲軸箱，以吸收未燃氣及汽油蒸汽而後再送至進氣歧管，使未燃氣及汽化的汽油仍有再燃燒的機會。

PCV 閥受到彈簧的負荷，在引擎低速及怠速時，進氣歧管的真空較高，因此真空能使 PCV 閥接近封閉位置，而流進 PCV 閥的空氣量相對地減少，以避免怠速空氣燃料比偏離規定值而使引擎怠速運轉不良。當節氣閥全開而引擎速度增加時，進氣歧管的真空相對下降，因而 PCV 閥打開，以使多量的空氣流進曲軸箱。

§ 36-2 燃料蒸汽回收系統的需要性

(NEED FOR VAPOR RECOVERY SYSTEM)

如汽車沒有燃料蒸汽回收系統時，油箱及化油器的汽油將會流失。當油箱的溫度增高時，油箱內的空氣膨脹，因此部份的空氣從油箱通氣管或油箱注油蓋的通氣孔流出，同時帶走部份的燃料蒸汽。當油箱冷卻時，油

箱內的空氣即收縮，因而外邊的空氣便流進油箱內，所以油箱溫度的差異將會使汽油流失。尤其汽車停在太陽底下時，油箱的溫度升高，所以汽油的蒸汽流失較多。

由於化油器受到蒸發的作用，而使汽油流失。當引擎運轉時，化油器的浮子室油面完全注滿，但當引擎熄火後，引擎的熱量使得浮子室油面的汽油蒸發，因此引擎如沒有燃料蒸汽回收系統時，此汽油的蒸汽將進入大氣中，而造成污染。

燃料蒸汽回收系統能夠吸收汽油的蒸汽，以避免汽油的蒸汽流進大氣中，而造成空氣污染。目前的汽車均裝有燃料蒸汽回收系統，但各個廠商所稱呼的名詞並不相同，其名詞可能為 ECS（蒸發控制系統），EEC（蒸發發射控制），VVR（車輛蒸汽的回收），與 VSS（蒸汽節省系統）等。但其基本上的工作原理却相同。

§ 36-3 燃料蒸汽回收系統 (VAPOR RECOVERY SYSTEMS)

圖 36-1 與圖 36-2 顯示燃料蒸汽回收系統，圖中所示的罐子裝滿木炭。當引擎熄火後，引擎的熱量進入化油器，且化油器浮子室油面的汽油蒸汽便進入罐子，而被木炭所吸收。所謂“吸收”乃指汽油的蒸汽被木炭質點補獲。（此情形與香煙上的濾嘴相類似，濾嘴的功用乃補捉尼古丁及其他質點，以免進入吸煙者的嘴部與肺部）。一些化油器的浮子室油面有通氣孔（圖 19-12），有一管子可連接至木炭罐，因此通氣孔及管子可將浮子室油面的汽油蒸汽直接送進罐子內。

同時油箱可經由廢氣發射控制管與罐子相通。當油箱內的空氣膨脹時即進入罐子，因而汽油的蒸汽被木炭吸收，但空氣却從罐子底排出，僅留下汽化的 HC 在罐子內。罐子底部有一過濾器，通常在引擎的充氣行程才發生作用。當引擎發動後，進氣歧管的真空抽取新鮮的空氣進入罐子內，同時與罐內的汽油蒸汽相混合，再把混合氣送回沖洗管路後至化油器的接頭，以使汽油蒸汽仍有再燃燒機會。

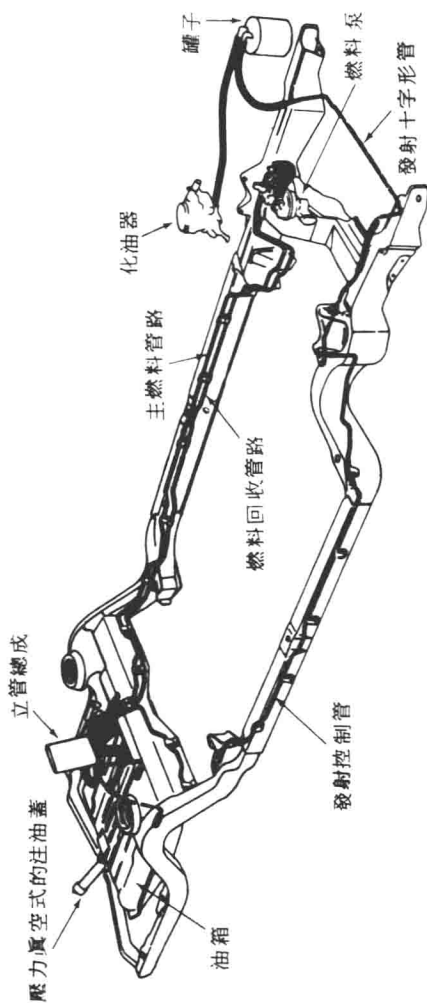


圖 36-1 燃料蒸汽回收系統（或燃料蒸汽發控制系统）。過多的汽油蒸汽經過燃料回收管路而流回油箱。等量的燃料流至燃料泵，以避免燃料泵發生汽鎖現象。

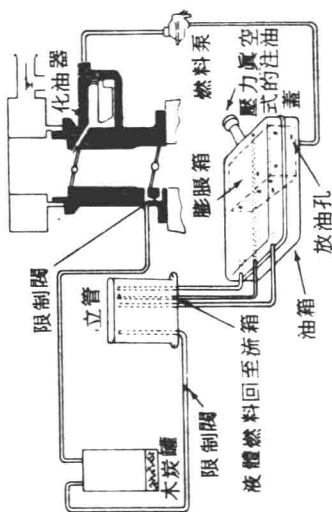


圖 36-2 燃料蒸汽回收系統的圖解圖

§ 36-4 燃料回收管路 (FUEL RETURN LINE)

圖 36-1 所示的燃料蒸汽回收系統中，其燃料回收管路與主燃料管路相平行，而燃料回收管路連接燃料泵的高壓端至油箱的接頭。因此過量的汽油可由燃料泵送回油箱，此作用可去除燃料泵所產生的蒸汽，同時使燃料流至燃料泵，以使燃料泵保持冷卻作用，避免燃料泵發生汽鎖現象。

§ 36-5 木炭罐 (CHARCOAL CANISTER)

木炭罐的截面圖示於圖 36-3，而確實的木炭罐則示於圖 36-4。圖 36-3 所示的箭頭指出空氣及汽油蒸汽的流動方向。當引擎熄火後，油箱的

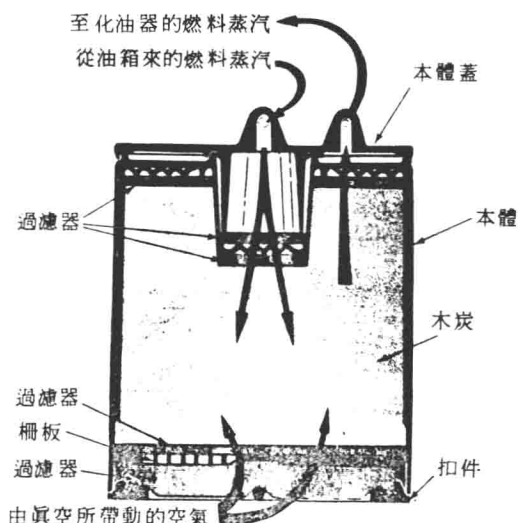


圖 36-3 適用於 V - 8 缸引擎的燃料蒸汽回收系統，其木炭罐的截面圖。

汽油蒸汽便流進木炭罐，當引擎運轉時，進氣歧管的真空抽取空氣，使空氣經由木炭罐而進入化油器。因此空氣即可沖走木炭罐內的汽油蒸汽，使汽油再重新進入汽缸內燃燒。



圖 36-4 木炭罐

圖 36-5 所示的木炭罐適合於六缸引擎使用，木炭罐上有一限制閥，也稱為沖洗閥（purge valve），在怠速時用以限制燃料蒸汽與空氣流進化油器的流量，但節氣閥部份打開時，限制閥允許全量的空氣及燃料蒸汽流進化油器。在引擎怠速時，由木炭罐流出的空氣燃料混合比可以與規定值相偏差。但在引擎高速時，空氣燃料混合比必須符合規定。通常節氣閥底下鑽有一小孔，此小孔由真空信號所帶動，同時真空信號可用以操作限制閥。當引擎怠速時，節氣閥底下產生高真空，因此使得限制閥限制空氣與燃料蒸汽的流量。

一些型式的引擎，木炭罐的沖洗管路（purge line）可連接至空氣濾清器，如圖 36-6 所示。