

科學圖書大庫

高級柴油引擎

(基本原理、保養及修理)

譯者 王鶴樓

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 陳俊安

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國七十三年五月七日三版

高級柴油引擎

(基本原理、保養及修理)

—基本定價 5.60

譯者 王鶴樓

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3033號

出版者 財團法人 徐氏基金會出版部 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 財團法人 徐氏基金會出版部 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
9271575
9271576
9286842

電話 9719739

科學圖書大庫

高級柴油引擎

(基本原理、保養及修理)

譯者 王鶴樓

徐氏基金會出版

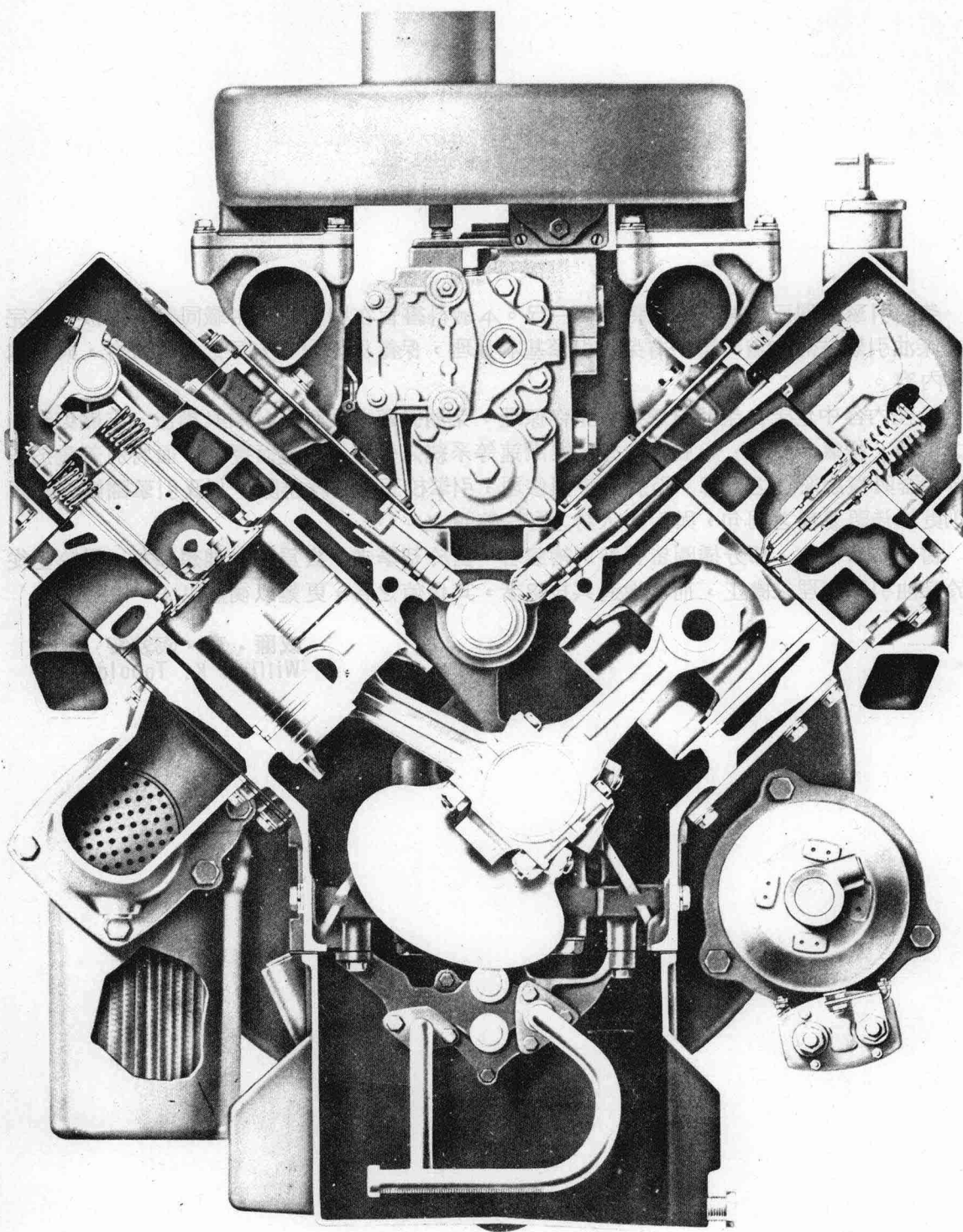
引言

柴油引擎修理已快速長成，將自成一行。本教科書旨在對在校與在職同學，提供一套完整之柴油引擎技術知識。書中有柴油引擎基本原理，保養與修理等方面之最新資料，與基本教學內容。

最佳內容中包括有柴油引擎基本工作原理，柴油引擎之設計，分類與構造。有關柴油引擎之潤滑、排氣、濾清、起動、冷卻，與調速等系統之資料，廣泛而豐富，而特別着重於柴油噴射器與噴射系統之講解。至於保養與修理，引擎校正、故障排除，以及引擎翻修等方面，則更以淺顯易懂之詞句，與引人入勝之方法陳述之。

書中插圖甚多，部分插圖皆係特別繪製者，對於初學者，實為一本理想教材。對於已從事於柴油引擎修理之機工，而欲增進其技能者，其價值之高，更難以衡量也。

威廉·克·陶勃特
William K. Toboldt



目 錄

引 言	1
第一章 柴油引擎之應用及其優點	7
第二章 引擎之基本型式	14
第三章 基本度量	22
第四章 柴油引擎所用之燃料	26
第五章 燃燒室之種類	35
第六章 柴油引擎之分類	45
第七章 柴油引擎依所用燃料之分類	52
第八章 燃料噴射器及噴射系統	56
第九章 燃料之霧化	123
第十章 驅氣、增壓充氣、渦輪充氣	129
第十一章 構造與基本設計	146
第十二章 引擎零件之詳述	166
第十三章 排氣系統	200
第十四章 冷卻系統	207
第十五章 空氣與柴油濾清器	225
第十六章 潤滑系統	234

第十七章 起動與控制系統	247
第十八章 調速器	256
第十九章 油料之處理	270
第二十章 柴油引擎之修理	275
第二十一章 引擎校正與故障排除	321
第二十二章 創業機會	347
各國車輛及引擎廠牌原名及譯名對照表	351

SS	量製本基	章三第
3S	機機文用兩單區由柴	章四第
3E	機機文室數機	章五第
4E	機機文單區由柴	章六第
5S	機機文機機用兩單區由柴	章七第
6E	機系機製及器機製機機	章八第
13S	機機文機機	章九第
13E	機機機機，機機機機，機機	章十第
14E	機機本基與製機	章一十第
16E	機機文機機機機	章二十第
20S	機系機機	章三十第
20E	機系機機	章四十第
22S	器機機機機機機機機	章五十第
23E	機系機機	章六十第

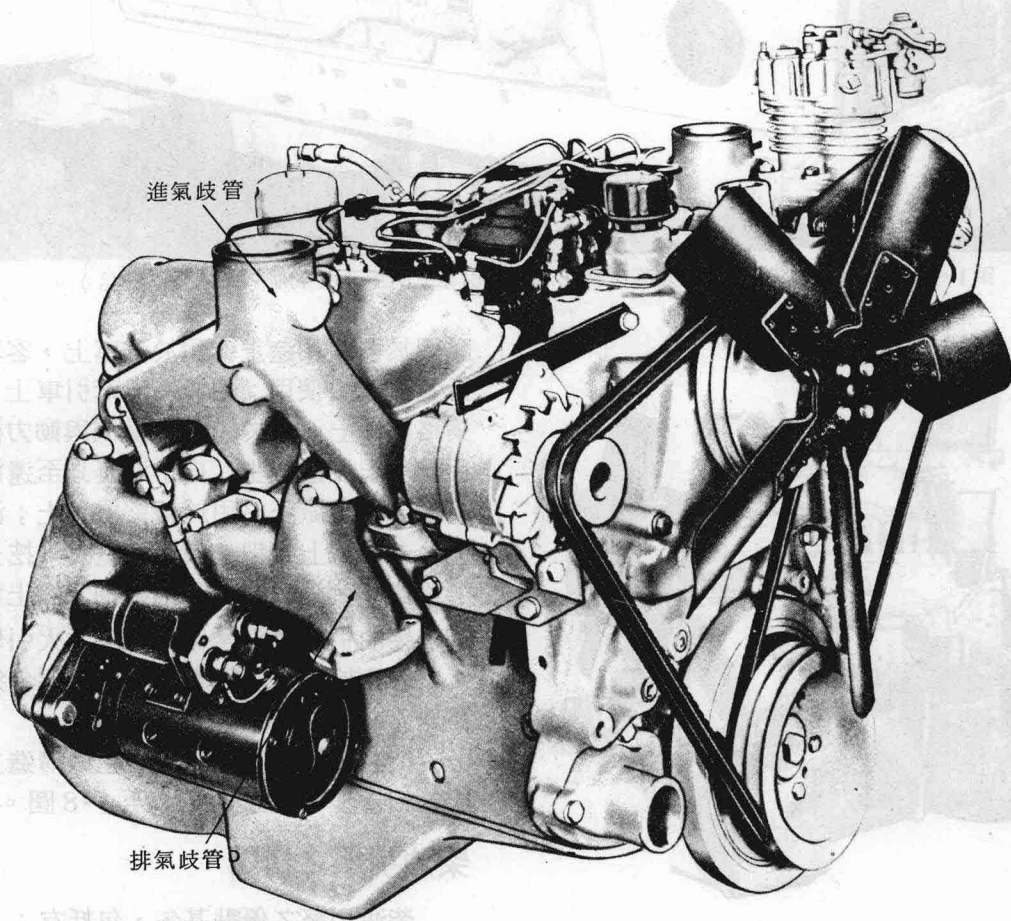
第一章 柴油引擎之應用及其優點

柴油引擎係內燃機之一種（燃料在引擎內部燃燒之引擎）以液體燃料為燃料而運轉。柴油引擎靠壓縮空氣所產生之熱，以點燃其燃料。燃料係於最大壓縮壓力與最高壓縮熱發生之瞬間時間內而噴入於燃燒室之內者。

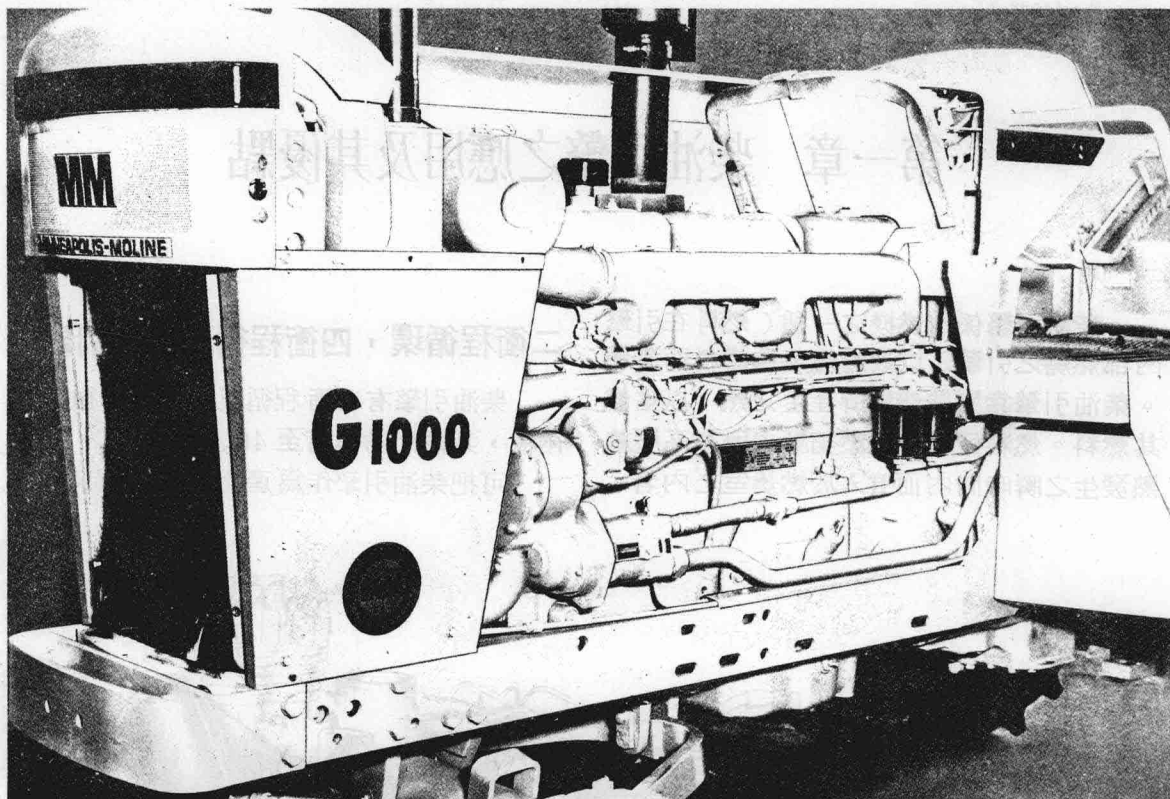
二衝程循環，四衝程循環柴油引擎

柴油引擎有二衝程循環與四衝程循環者兩種，其輸出功率可至 40,000 馬力。

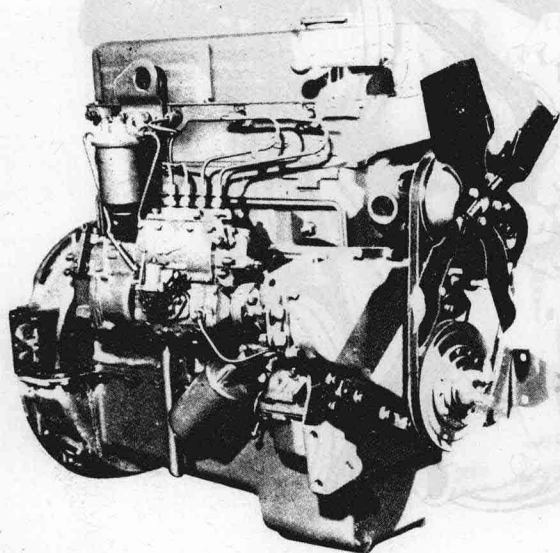
可把柴油引擎作為產生動力之源泉，而



第 1-1 圖 廣泛用於卡車上之 V 型六汽缸柴油引擎（通用汽車公司底特律柴油引擎分公司。）



第1-2圖 六缸直列式504立方英吋柴油牽引車引擎（明尼亞波利斯·穆林公司出品）。



第1-3圖 四汽缸直列式船用柴油引擎（福特公司出品）。

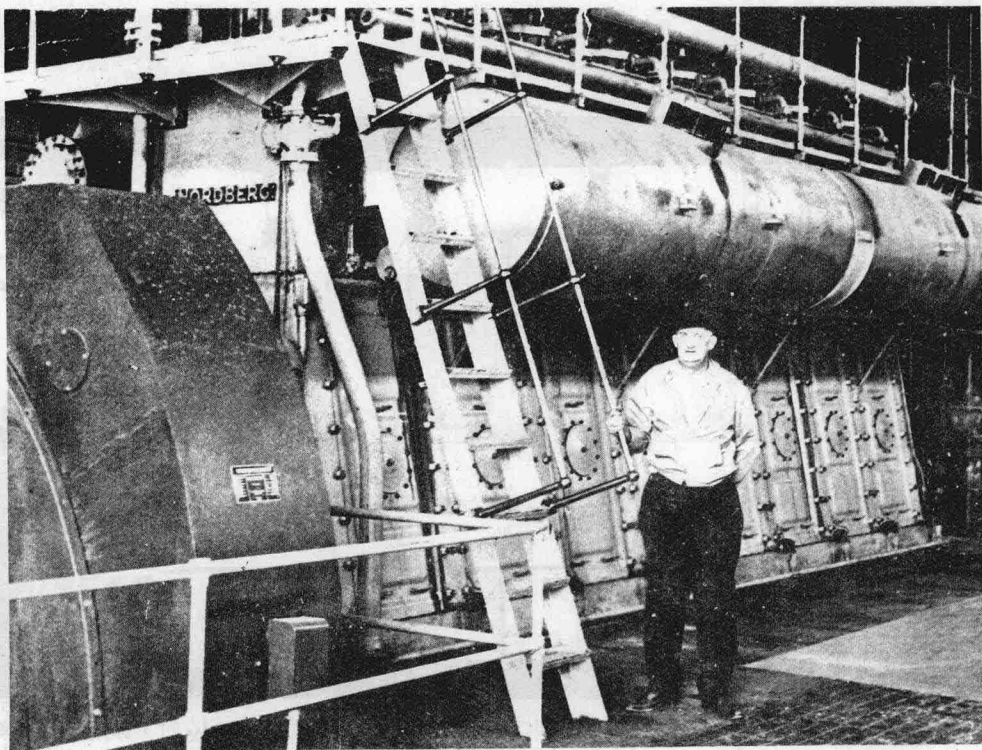
應用於多種用途上；用於汽車上，客車轎車及貨車皆可使用；用於農田牽引車上；用於築路機械上；用於機動壓縮機與動力機上；用於海上推進機上（自小遊艇以至遠洋輪船）；用於發電廠上，用於鐵路機車上；潛水艇上；起重機上；耙土機；推土機；挖土機；平路機；刮運機；以及灌溉抽水機上等方面。

柴油引擎，通常係指壓縮點火引擎而言，以有別於用火花點燃空氣油料混合氣，而稱為火花點火引擎之汽車引擎。

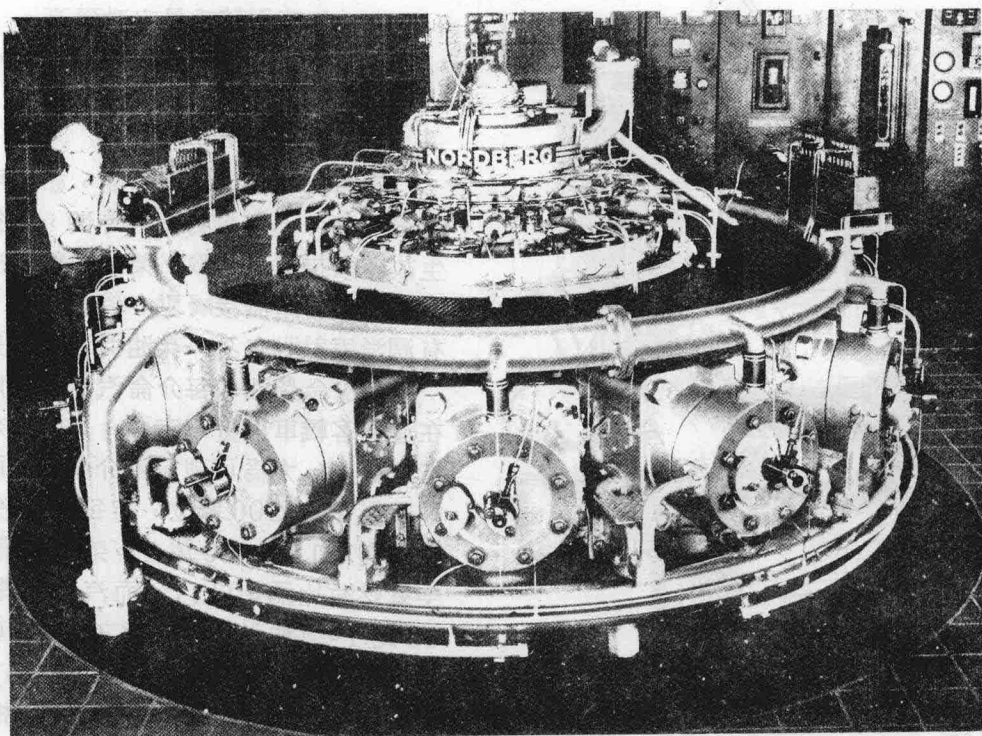
柴油引擎，不論在外形上與構造上，其種類相當多，見第1-1以至1-8圖。

柴油引擎之優點

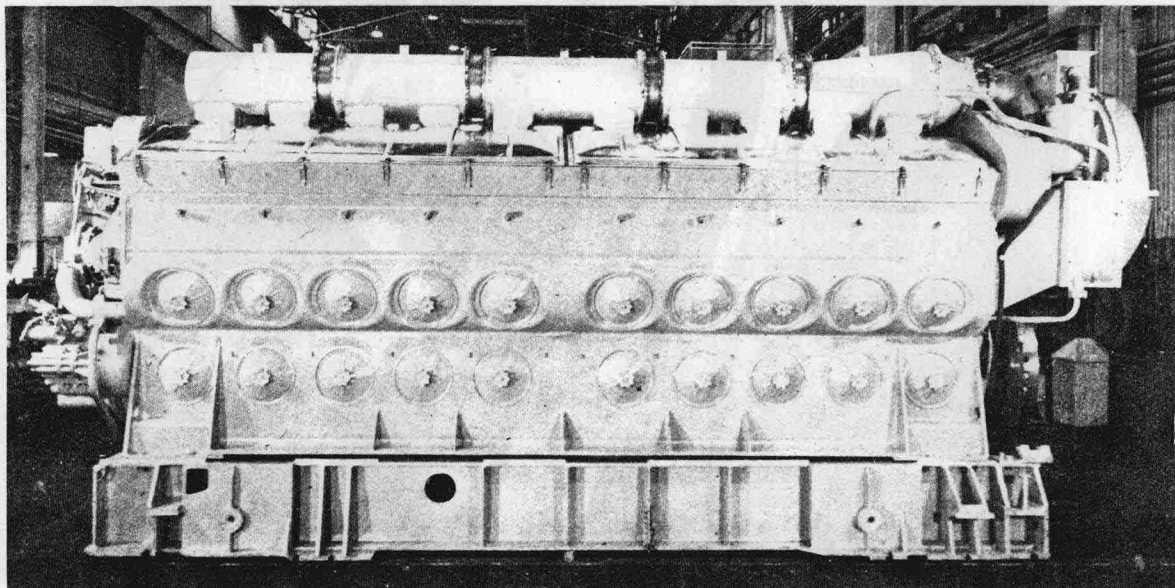
柴油引擎之優點甚多，包括有：
運轉上之可靠性高。



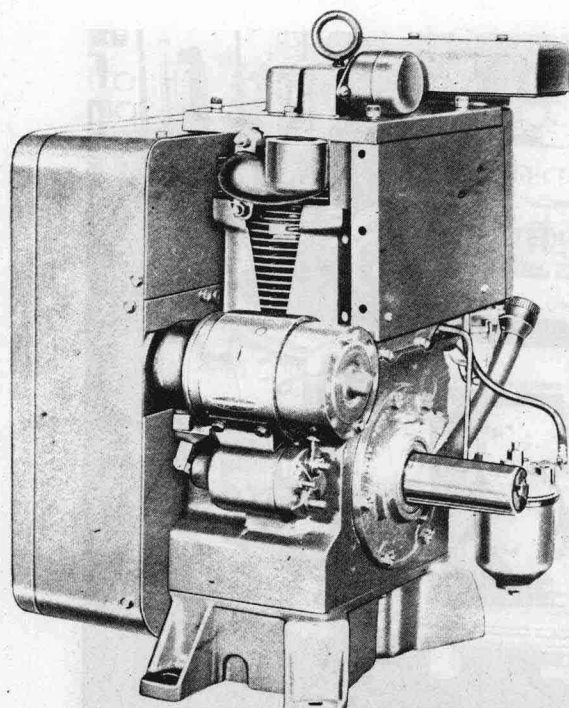
第1-4圖 美國密蘇里州福爾敦城遙控發電機所用之渦輪充氣，二衝程循環，八汽缸，雙油路，額定功率5825馬力，與4150瓩之柴油引擎（額爾博格製造公司）。



第1-5圖 十二汽缸、雙油路、星形汽缸柴油引擎，額定功率2125馬力，發火順序為各汽缸繞曲軸之先後順序。



第1-6圖 此種二衝程循環，45度V形汽缸之柴油引擎，其汽缸徑為 $9\frac{1}{16}$ 吋，係用於鐵路機車，海上設施，發電廠，及工業動力機等方面之一種引擎，（通用汽車公司電動機械分公司）。



第1-7圖 柴油引擎亦有小於10馬力者，此種引擎重228磅，在每分鐘2400轉速率下能產生8.1馬力之功率（歐安公司出品）。

燃料費用低。

每磅引擎重量之功率高。

每馬力小時所耗之油料少。

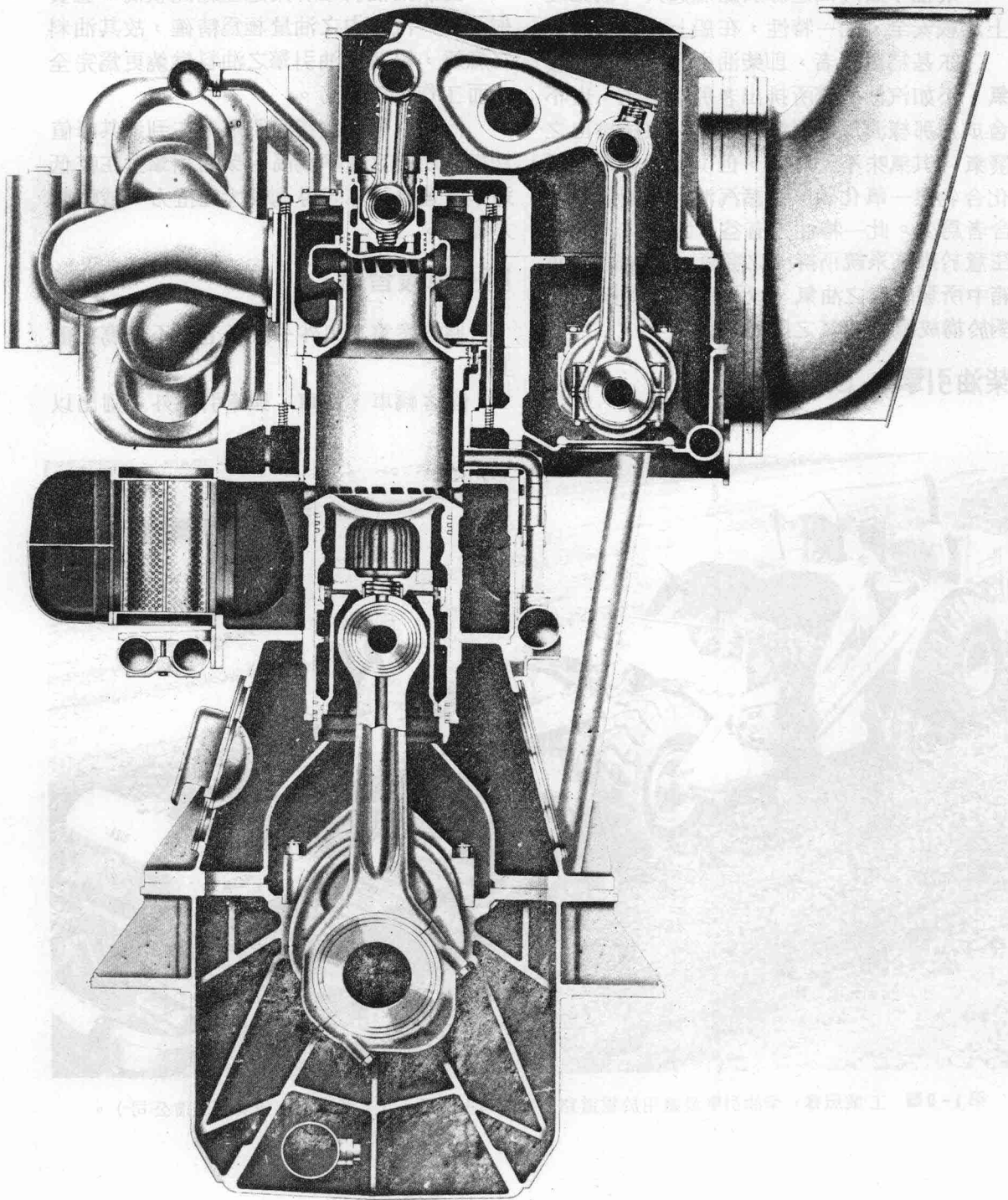
火災危險性小。

持續扭力高。

柴油引擎之可靠性甚高，如所用之油料清潔，便可連續運轉長久時間，而很少有發生故障與損壞之危險。柴油引擎上沒有不時要更換之斷電器接觸點（俗稱白金）。柴油有潤滑噴射器之功，柴油引擎壽命長。

每介侖柴油較每介侖汽油之費用低廉，在運轉客轎車與貨車方面，其在油料上所節省之費用，尤為可觀。每介侖柴油所具有之熱值為139,500單位，而每介侖汽油之熱值則僅為124,500單位。柴油引擎之最大空氣燃油比為40比1，而汽油引擎，則為18比1。柴油引擎所燃燒之空氣，較火花點火引擎所燃燒者為多，故其所排出之廢氣中，所含之碳氫化合物與一氧化碳，相當稀少。

安 全



第1-8圖 為海上設備與工業設備而設計之對衝活塞引擎，注意此種引擎上並無汽門，亦無汽缸蓋。（克爾特實業公司費爾班克斯，摩爾斯動力系統分公司）。

柴油不如汽油之易於點燃起火，故處理上比較安全，此一特性，在船上尤為重要。

亦甚為重要者，即柴油引擎所排出之廢氣，不如汽油引擎所排出者那樣有毒。也不會成為那樣濃厚之煙氣。柴油引擎所排出之廢氣，其氣味不大好聞，但其中所含之碳氫化合物與一氧化碳，較諸汽油引擎廢氣中所含者為少。此一特性尤有益，因目前各地正注意於排氣系統所排出之廢氣，曲軸箱與油箱中所發散出之油氣，以及這些廢氣與油氣對於構成濃厚煙氣之影響等。

柴油引擎之工作性能

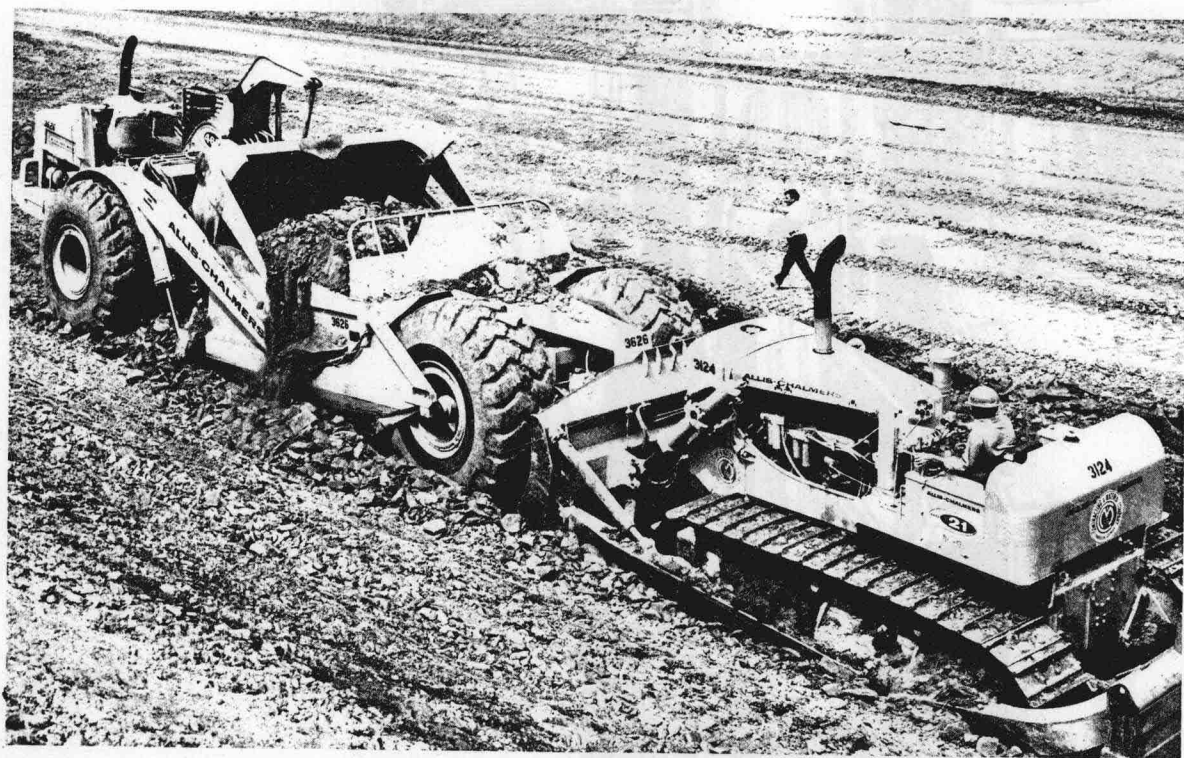
由於柴油引擎所用之壓縮比較高，且噴射到每一汽缸內之油量極為精確，故其油料之燃燒，較諸汽油引擎之油料燃燒更為完全，而工作效率較高。

汽油引擎較諸柴油引擎，在到達其峰值功率時所要之速率為高。柴油引擎雖在較低速率下運轉，亦可得到較大之扭力，或轉動力輸出。

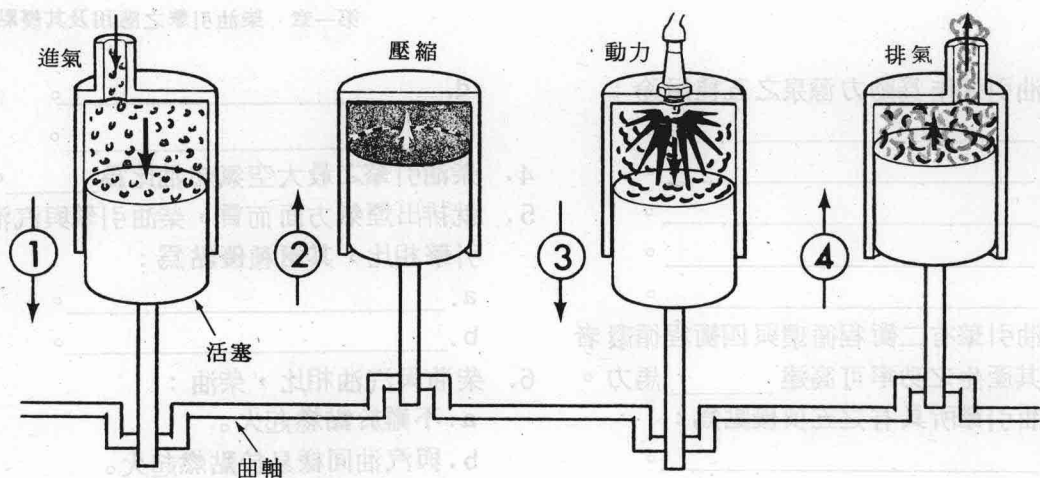
第一章複習題

將答案寫在另外一張紙上，不要寫在書上。

1. 除客轎車，貨車，與牽引車外，列出以



第1-9圖 工業照像，柴油引擎最適用於重道路構築與移土機械上，（愛力斯，查麥茲製造公司）。



第 2-1 圖 在四衝程循環引擎上，完成一次循環，或一套動作，其活塞所要發生之四種衝程。

第二章 引擎之基本型式

在本章中，吾人將複習汽油引擎之基本工作原理，然後再進而瞭解柴油引擎之設計，與其工作情形，有何不同。

柴油引擎與汽油引擎，皆有兩種基本型式者，四衝程循環引擎，與二衝程循環引擎。

一次循環就是一整套動作，這套動作將一再重複發生不已。活塞進出於汽缸之中。活塞每運動一次，就稱為一衝程。

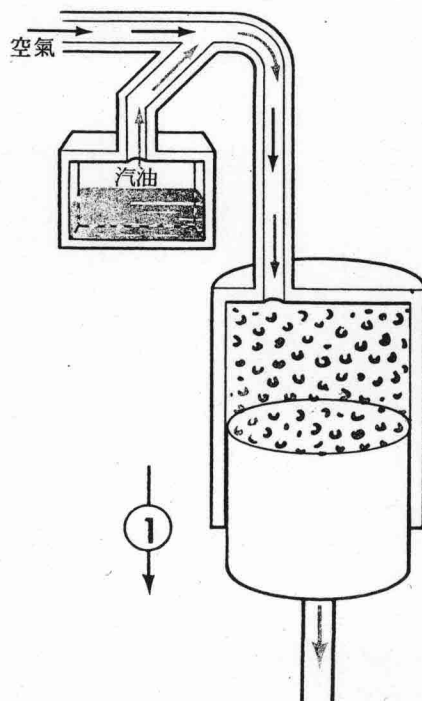
汽油引擎

四衝程循環引擎

在四衝程循環引擎方面，活塞需要做四個衝程，始能完成一次循環，所謂四個衝程，就是進氣衝程，壓縮衝程，動力衝程，與排氣衝程，見第 2-1 圖，從圖上之矢標方向就可看出，活塞在第一及第三衝程時係向下運動，在第二及第四衝程時向上運動。

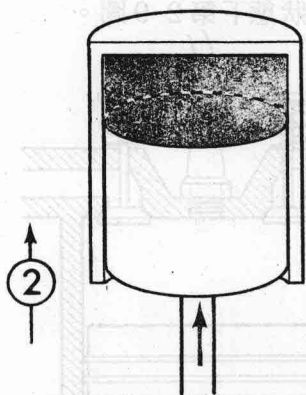
吾人試就活塞在向上位置時開始觀察，第 2-2 圖。當活塞自此一位置向下運動時，

第 2-2 圖 進氣衝程，當活塞向下運動時，汽油與空氣之混合氣即流入於汽缸內。



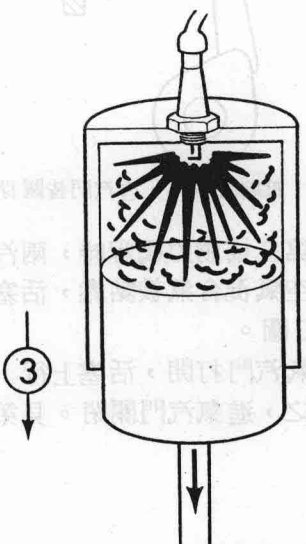
汽油與空氣之混合氣，即流入於汽缸中，此第一個向下衝程，稱為進氣衝程。

在次一（第二）衝程時，活塞向上運動



第 2-3 圖 壓縮衝程，活塞向上運動，將汽油空氣混合氣，擠壓到一狹小空間內。

，進入於上端封閉之汽缸上部，將汽油空氣混合氣擠壓到一狹小空間內，此即稱為壓縮衝程，第 2-3 圖。

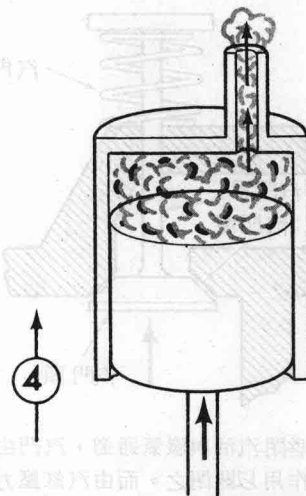


第 2-4 圖 動力衝程，燃燒氣體膨脹，迫使活塞向下運動。

燃燒氣體在汽缸內之迅速擴展，迫使活塞向下運動，產生吾人所要之動力衝程，第 2-4 圖。

當活塞到達衝程底端時，汽缸內即充滿

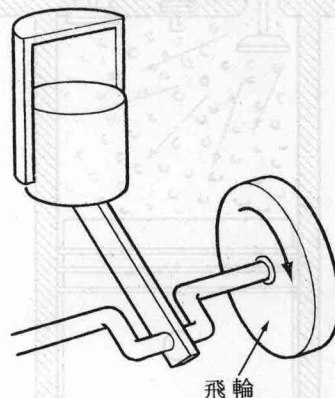
燃燒後之氣體，活塞隨即向上運動，將廢氣推送到汽缸之外，此則稱為排氣衝程，第 2-5 圖。



第 2-5 圖 排氣衝程，活塞上行，排除燃燒後之氣體。

此時，四衝程循環業已完成，循環再行開始。

四個衝程之中，只有一個動力衝程，此則由一質量甚重而在旋轉中之飛輪，提供轉



第 2-6 圖 由重大飛輪之旋轉，提供轉動力，使曲軸得以在各動力衝程之間轉動不已。

動力，使曲軸得以在其他三個衝程中，繼續轉動不已。

引擎汽門

前面曾提到汽油混合氣（汽油與空氣）