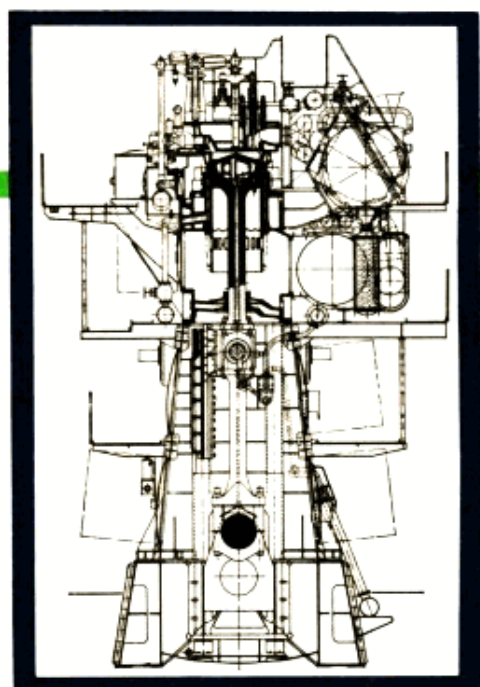
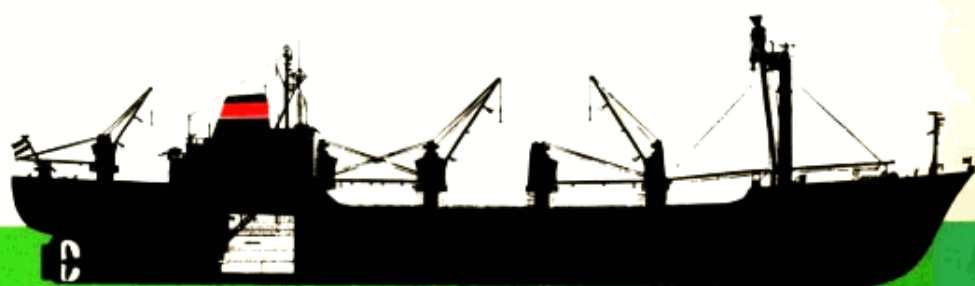


船用柴油机

marine diesels



陳鐵君 編著



香港三育圖書有限公司出版

船用柴油機

陳鐵君編著

香港五育圖書有限公司出版

陳鐵君編著
船用柴油機

出版： **三育圖書有限公司**
發行： 香港九龍柯士甸道三十三號二樓
San Yu Publishing Co., Ltd.
33, AUSTIN ROAD, 1/F., KOWLOON, H.K.

印刷： **光輝印刷廠**
香港英皇道 677 號 7/F B 座

1980年5月版

版權所有・翻印必究

前 言

遠在六十多年前，柴油機已開始採用為輪船的動力裝置。其後不斷的擴大使用，在商業運輸中，包括各種遠洋輪船、內河輪船、捕魚船、拖船，甚至不同作業的小船艇，以及海軍艦艇等，大都以柴油機為基本動力。

近年以來，船用柴油機動力裝置，在國際總噸位上直線上升至70%以上，其餘則為燃氣輪機及其他；而利用核子推動的如核子潛艇及核子貨船，在目前尚屬極小之數。因此，柴油機在輪船動力裝置的領域之中，仍然遙遙領先，一如它在陸上交通及建設上應用一樣，獲得廣大的推行。

船用柴油機製造業，在歐洲一帶以英國為首，迄今仍在國際上佔第一位，而佔第二位的，則為遠東方面的日本。由於海運事業經過第二次世界大戰之後更形蓬勃，過去許多落後地方，在今日已大多數獲得空前的繁榮與發展，僅以東南亞一帶為例：東南亞面對着的是廣濶的太平洋與印度洋，所包括的國家有越南、老撾、柬埔寨、泰國、緬甸、馬來西亞，以及印度尼西亞……，而這些國家，都是建立在或大或小的一萬二千多個島嶼之上的。海域之大，以面積計算，已相當於整個歐洲及非洲海岸以北的許多內海；平時各島嶼之間的運輸交通與對外貿易，文化溝通等等，主要是仰賴於海運維持，而柴油機則在海運上佔有決定性的位置。

現代的船用柴油機，自小木船以至靜重十幾萬噸的大船所採用的，除四衝程柴油機外，尚有二衝程單動式及二衝程雙動式多種。新近製作，在設計上亦有不少改良，例如超等徑程（高排量）的柴

油機，使用效率已提高至 48 % 之數。

船用柴油機的一般結構，在本書談論的，有柴油機的運動原理、燃燒過程、各種主要機件的型式、工作情況、保養、故障檢查，以及特殊處理的技術。內容所及，亦以有關上述的基本知識及最新的資料為原則，輔以各種不同型類的船用柴油機實例為示範。文字通俗易懂，書後附錄更有計算發動機功率及船體推進與穩定性的應用公式；有關航行上常用的專門名詞及術語，特別適於修造船廠的技術人員，或船上的輪機人員及航海專業的輪機工程系學生作為參考。

陳 儀 昆

目次

一、船用柴油機淺說	1
小型船用柴油機與車用柴油機的區別	9
比 重	9
燃油問題	10
起動方式	13
維修及管理	14
柴油機的類別與選擇	17
船用柴油機的新趨向	19
二、柴油機的基本原理	21
四衝程循環的過程	21
柴油的噴射時期	25
二衝程循環的過程	26
排氣時期	27
換 氣	28
增 壓	32
消聲設備	34
三、一般類別與結構	38
大型柴油機	38
中型柴油機	48
小型柴油機	50
冷卻法	61
潤滑系統	63
動力定額	63

功率計算公式	65
燃燒室與燃燒效果	67
曲 軸	70
活塞與連桿	75
汽塞與歪輪軸的應用	83
四、潤 滑	89
潤滑過程	91
潤滑油唧筒	92
濾清器	98
冷却器	100
冷却器的水管與空間距離	101
潤滑油的一般標準	102
五、冷 却	104
消失於冷却水的熱度	104
直接冷却法	105
淡水冷却法	108
船底冷却法	110
附加裝置	112
水銹的清除	114
冷却水滲漏與電解	116
六、排氣系統	118
排氣管	122
排氣管的安裝方法	124
廢氣的利用	125
廢氣鍋爐	126
火花收集器	126
七、起動裝置	127
電動起動機	127
空氣起動	130

起動裝置和換向.....	132
氣 瓶.....	134
起動空氣管路.....	136
起動塞.....	137
液壓起動器.....	141
八、燃油噴射系統	144
燃油的存儲及輸送.....	144
噴射唧筒.....	147
噴射嘴.....	159
換向噴射.....	163
調 速.....	166
離心式調速器及其他.....	166
燃油規格.....	171
九、柴油機在船體上的裝置.....	173
裝置方式.....	173
位置的確定與振動關係.....	173
小船艇的發動機定位.....	179
十、大型柴油機與推進器的聯接系統	181
減速齒輪及液壓聯軸器.....	181
磁電聯軸器.....	186
提士—電力傳動.....	187
十一、中小型柴油機的傳動組合	190
接合器.....	191
減速齒輪和倒後齒輪.....	194
齒輪組合的維修.....	198
十二、輔助發電機構	200
小型船艇的電氣系統.....	203
十三、保養工作.....	206

定期保養.....	206
每日保養.....	207
每月保養.....	209
例年修理.....	210
頂部大修.....	211
擱置期間的保養.....	213
十四、故障的現象與原因	215
活塞環黏住.....	215
活塞環及汽缸磨損.....	216
燃燒室碳積.....	216
曲軸箱碳積.....	216
軸承磨損或減磨率低.....	217
潤滑油消耗過多.....	217
潤滑油溫度過高.....	218
發動機無力.....	218
燃燒不當.....	219
十五、發動機起動前的注意事項.....	220
十六、沉船發動機的處理技術.....	222
十七、附 錄.....	225
故障檢查用字.....	227
輪船專用術語.....	232
船艦類別名詞.....	241
港口設備.....	246
氣象術語.....	250
地形術語.....	254
華氏及攝氏溫度對照.....	258
度量衡及工程單位換算.....	259
船用計算公式.....	260
(發動機功率及船體推進與穩定性的計算)	

一、船用柴油機淺說

近年以來，除了噸級大的船艦採用柴油機（Diesel Engine）作爲主要動力之外，其餘各種用途不同的中小型船艇，亦跟着分別裝置不同速率的船用柴油機（Marine Diesel）。這種現象，不獨世界各地如此，即是香港水域與及東南亞沿海一帶亦然。其中最多見的，以機動漁船（Motor Fishing Boat）、機帆船（Motor Junk）、港口拖船（Harbor Tug）、渡海船（Ferry Boat）、遊艇（Yacht）、貨艇（Cargo Boat）、駁船（Barge），甚至水翼船（Hydrofoil）等，至爲普遍，可以說是百分之八十使用柴油機。而小船則大多數以車用式（Automobile Type）爲主，亦即是通常爲汽車（Automobile）及公共車（Bus）設計的柴油機。所不同的，只是形式上略有改變，例如添加了一些就實際需要的附加裝置，如船底唧筒（Bilge Pumps）、



圖1 時速28.5海裡，65863噸的
“伊利莎白皇后號二世”世界最大馬力
客輪

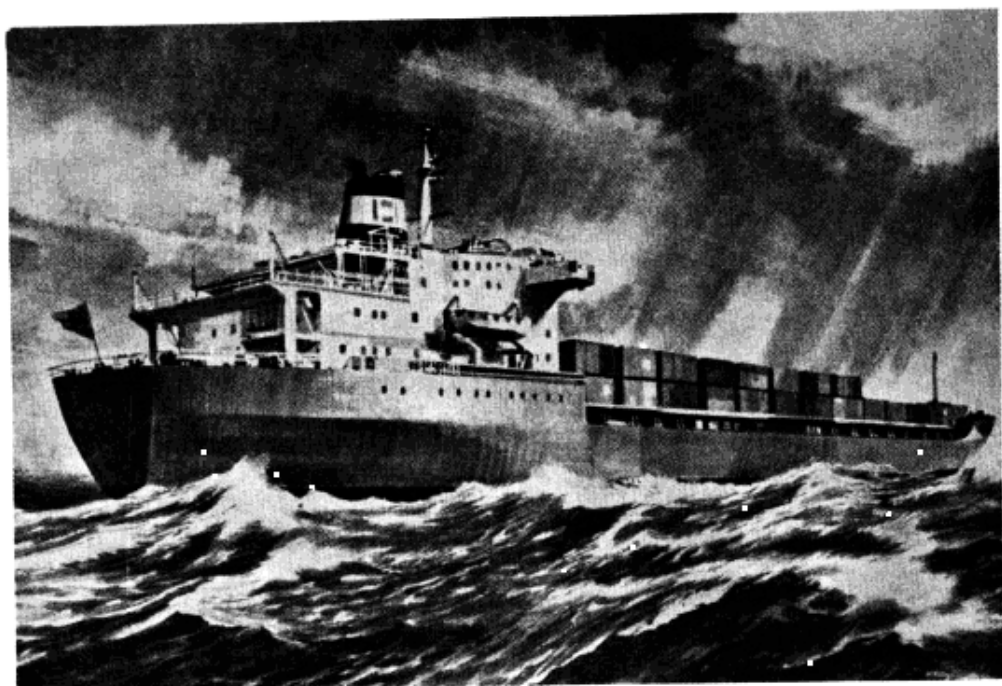


圖 2 現代的貨箱船

淡水冷却系的換熱器 (Heat Exchange Fresh water Cooling System)，船用變速箱 (Marine Gear Box) 等一系列具有推進航行作用的機械組合。

爲什麼各式各樣的中小型船艇都趨向於採用柴油機作爲推進動力呢？原來最大的原因是由於柴油機具有高度的工作性能，靈敏、堅固耐用，以及絕對可靠的優點。在代價方面，亦較之傳統型式的同類動力裝置廉宜得多，而且配件的來源補給較易。在車用式小型柴油機來說，由於柴油汽車獲得社會人士普遍的使用，幾乎在任何地區的汽車零件供應部門都可購買。再其次，無論在保養、檢修，或管理方面都無需特殊訓練的專門人材，即一般從事柴油汽車工程技術工作的修理人員亦可勝任愉快，隨時解決問題。

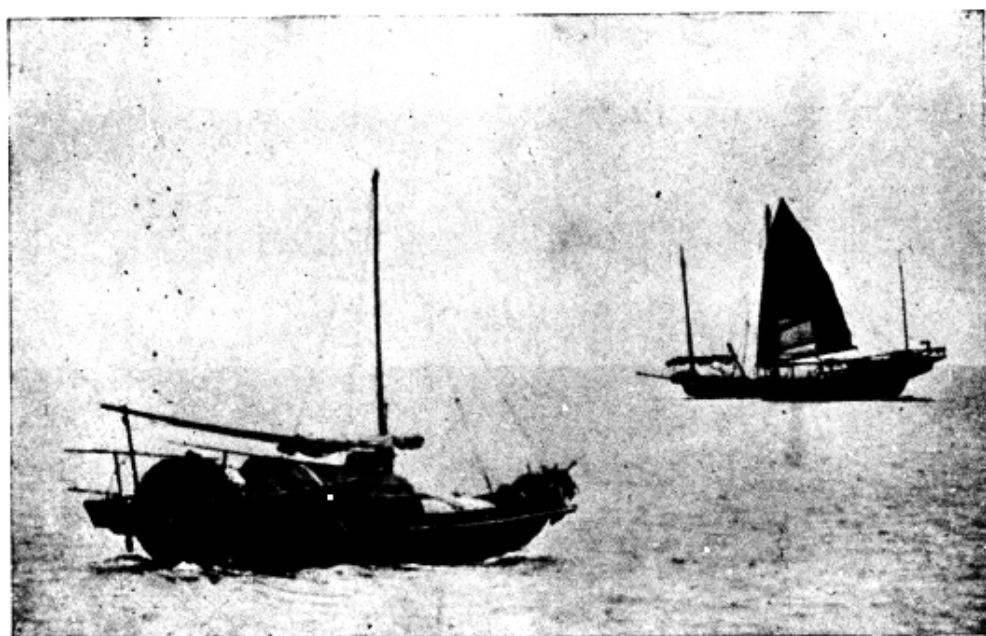


圖 3 在海上進行不同作業的機動木船



圖 4 用柴油機作動力的遊艇

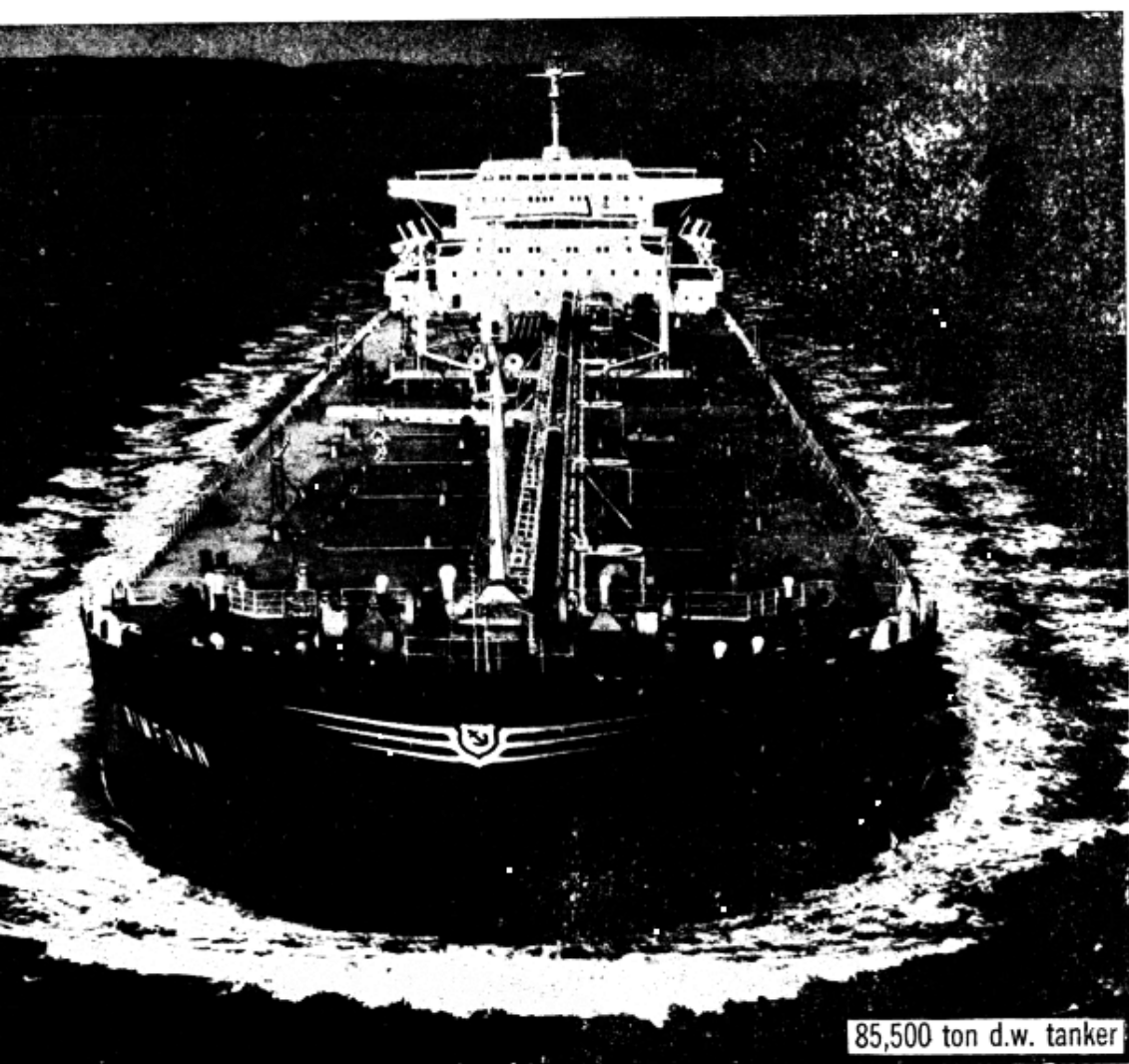
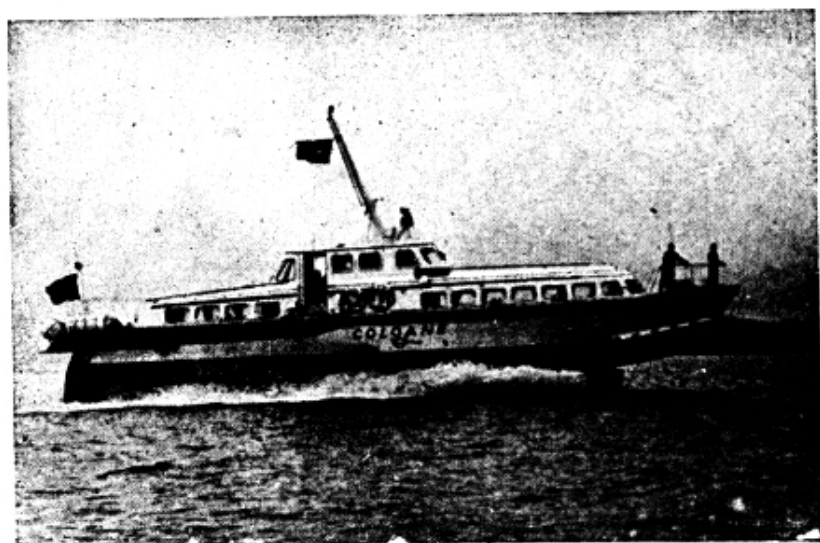


圖 5 靜重 85,500 噸油船在海上行進的情形



圖 6 裝置風帆的
遊艇一般均
採用柴油機
作主要動力

圖 7
採用柴油
機作動力
的水翼船



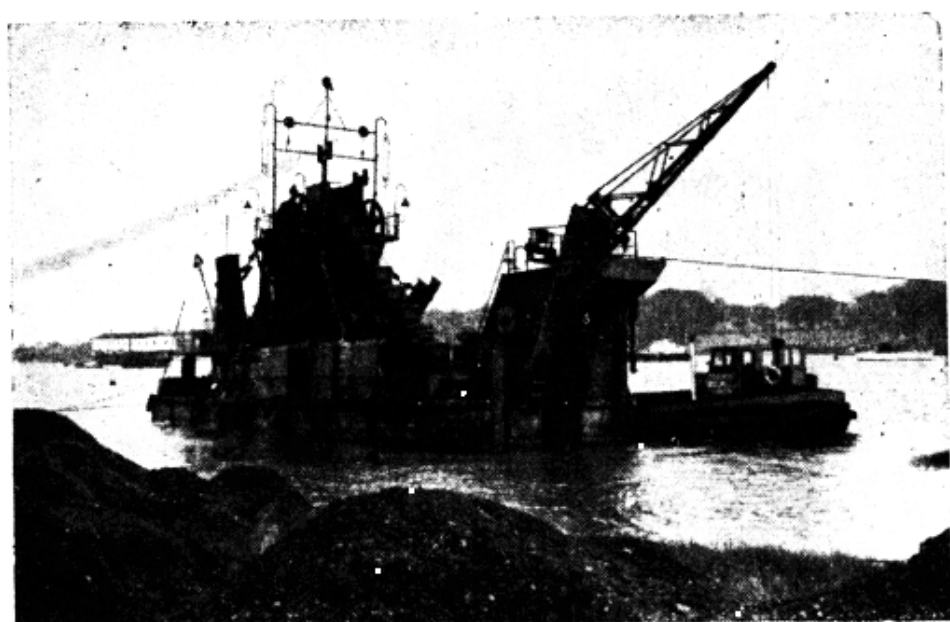


圖 8 以柴油機作主要動力及操作動力的挖泥船

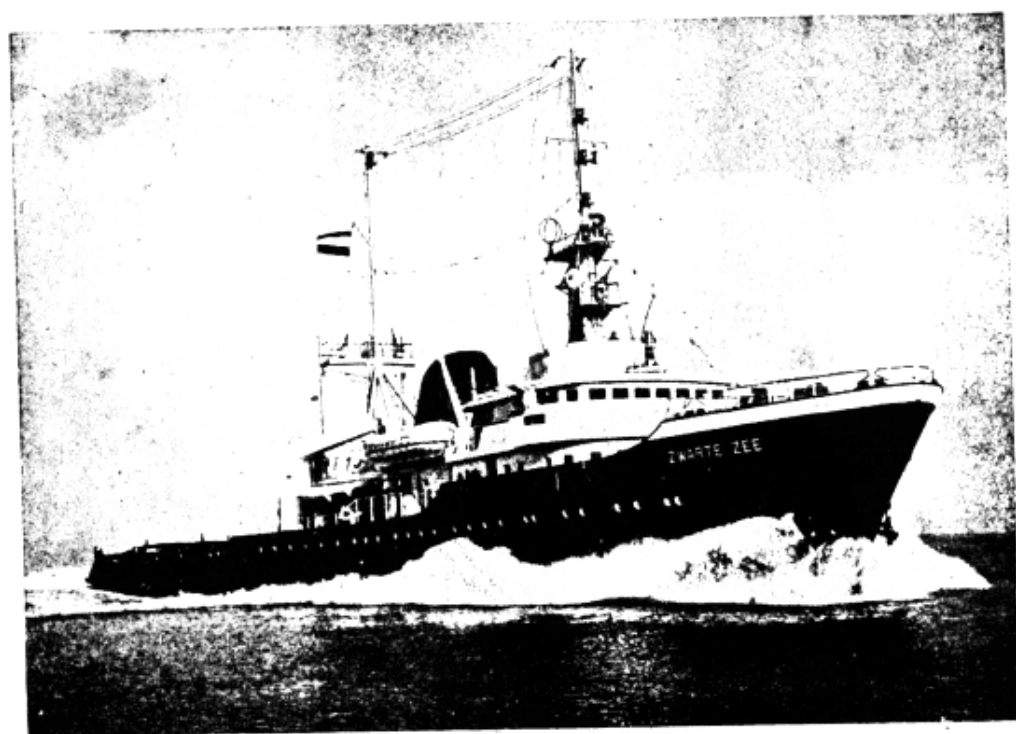


圖 9 具有制動馬力9,000匹、時速20海里的遠洋拖船

一 船用柴油機淺說

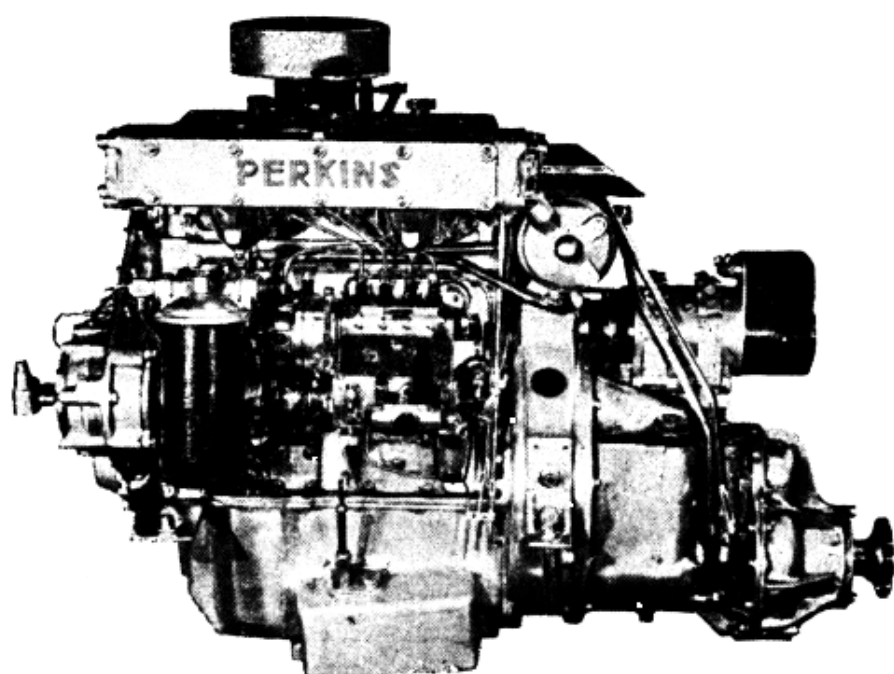


圖 10 英國栢堅士 (Perkins) P 4 M、制動馬力 34~43 匹船用柴油機

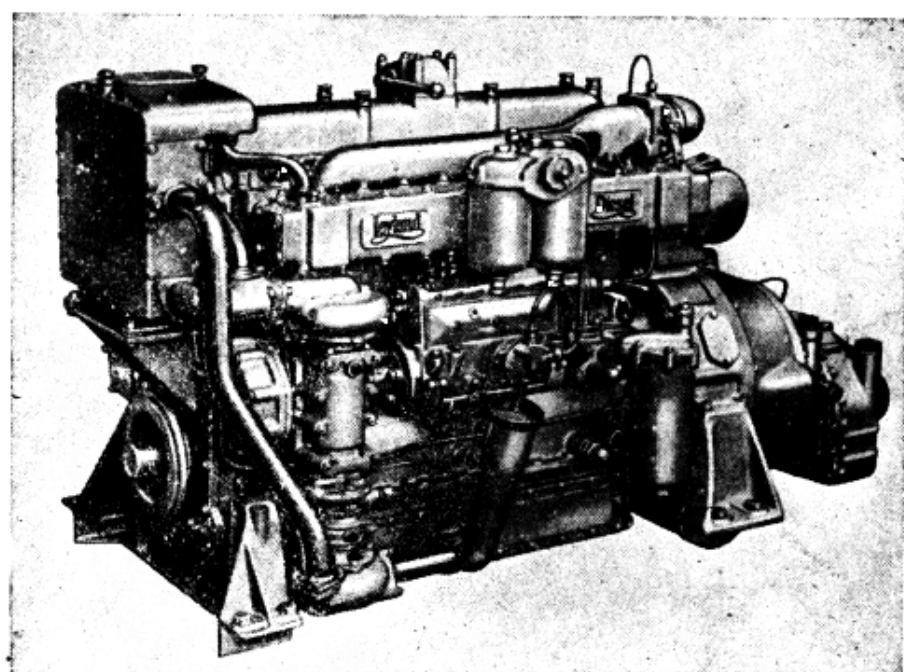
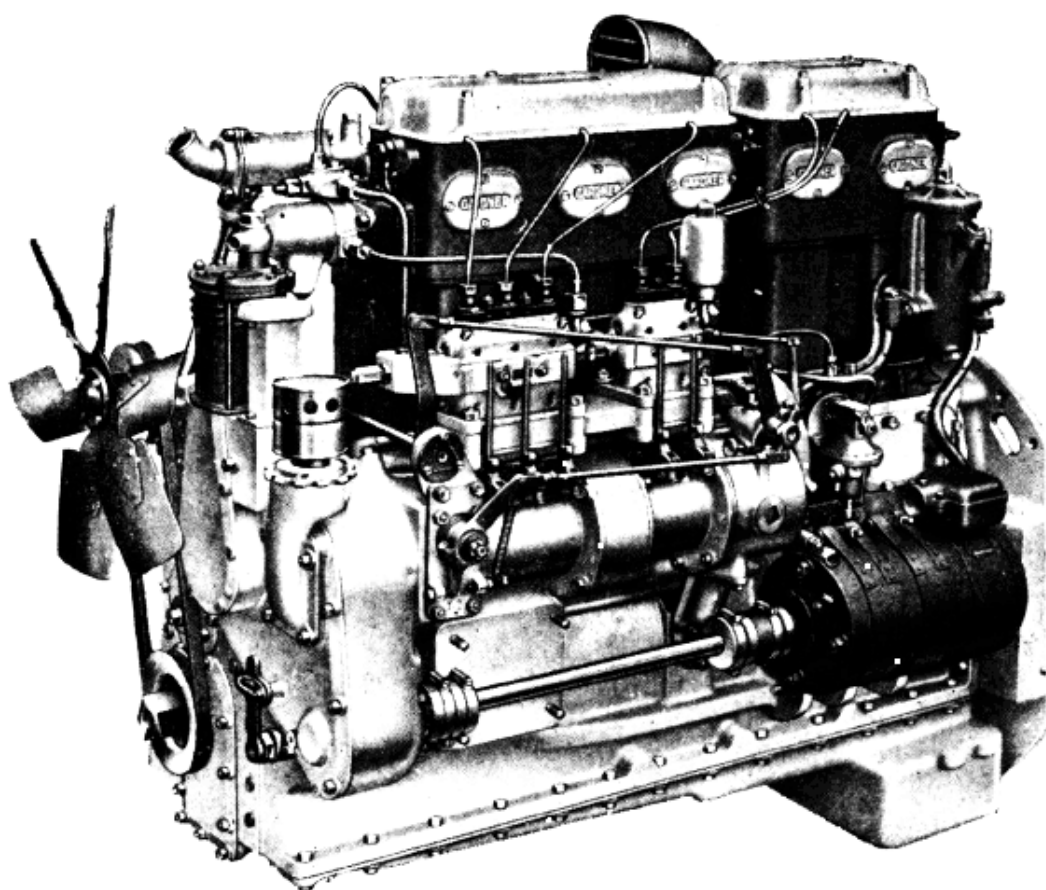


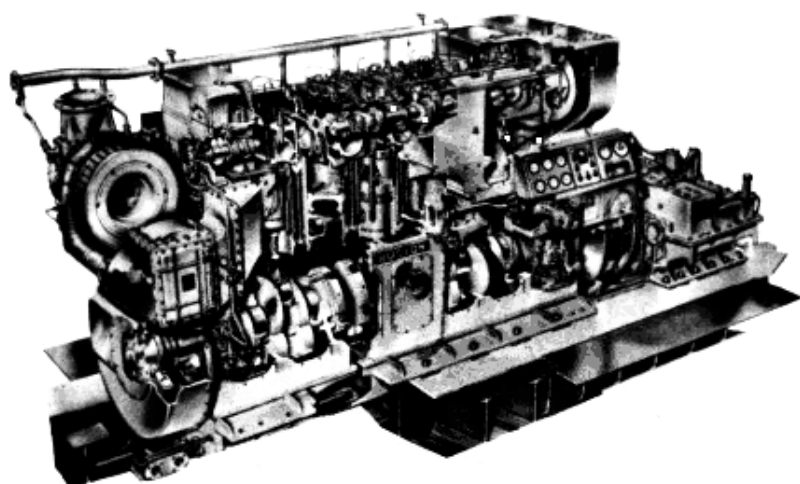
圖 11 英國利蘭 (Leyland) 六汽缸船用柴油機 (制動馬力 95~125 匹)

圖 12 英國吉拿(Gardner)車用式柴油機與船用柴油機

A 車用



B. 船用



*Developing up to 89 b.h.p., the 5LW high-performance
Gardner marine unit*