

CM16-278A

# 柴油機管理保養手冊

長江航運管理局

1957年7月

G M 16-278A

# 柴油機管理保養手冊

盛紹春 編譯

張明

仲鼎

朱端甫 校閱

韓敏學

蘇文豪

長江航運管理局

## 編 譯 說 明

GM16—278A柴油机为長江現有柴油机輪艇中数量較多的一种主机，其構造与使用均較繁复，按中央交通部頒發的“船用柴油机管理及保养規則”的規定，使用柴油机时必须遵照制造厂对該类型柴油机所作的特殊指示進行管理保养，但由于目前一般船員同志感到外文書籍閱讀困难，应用不便，因此將英文本“Maintenance Manual for 16—278A General Motors Diesel Engines”譯成中文本“GM16—278A柴油机管理保养手册”以期提高船員使用該类型主机的技術水平，达到安全运轉延長使用年限的目的。

本手册除在卷首介紹二冲程柴油机的簡要原理外，全部內容叙述該类型主机各部分的構造以及操作、管理、保养、檢修的方法，可供船上輪机人員、岸上机务管理人員以及船厂主修人員在实际工作中参考应用。

GM12—278A柴油机在長江現有柴油机輪艇中数量亦为不少，其構造与使用均与GM16—278A柴油机大致相同，故本手册对使用GM12—278A柴油机的輪机人員与工程技術人員亦有同样参考价值。

譯文中的詞句力求簡明通俗，名詞尽量采用通用学名，惟对現无学名的部分机件名称不得不根据其構造形狀、主要用途以及多数船員的慣称确定其名詞，并在名詞下加有附号“·”，以便閱讀。

本手册系由本局盛紹春工程师編譯，并經張 明、仲 鼎、朱端甫、韓敏学、苏文豪工程师校閱修正，只因兼顧生產，時間不裕，疏忽錯誤在所难免，尚希使用本手册的輪机人員与工程技術人員在实际使用过程中随时提出修正意見。

長 江 航 運 管 理 局

一九五七年七月

# 目 錄

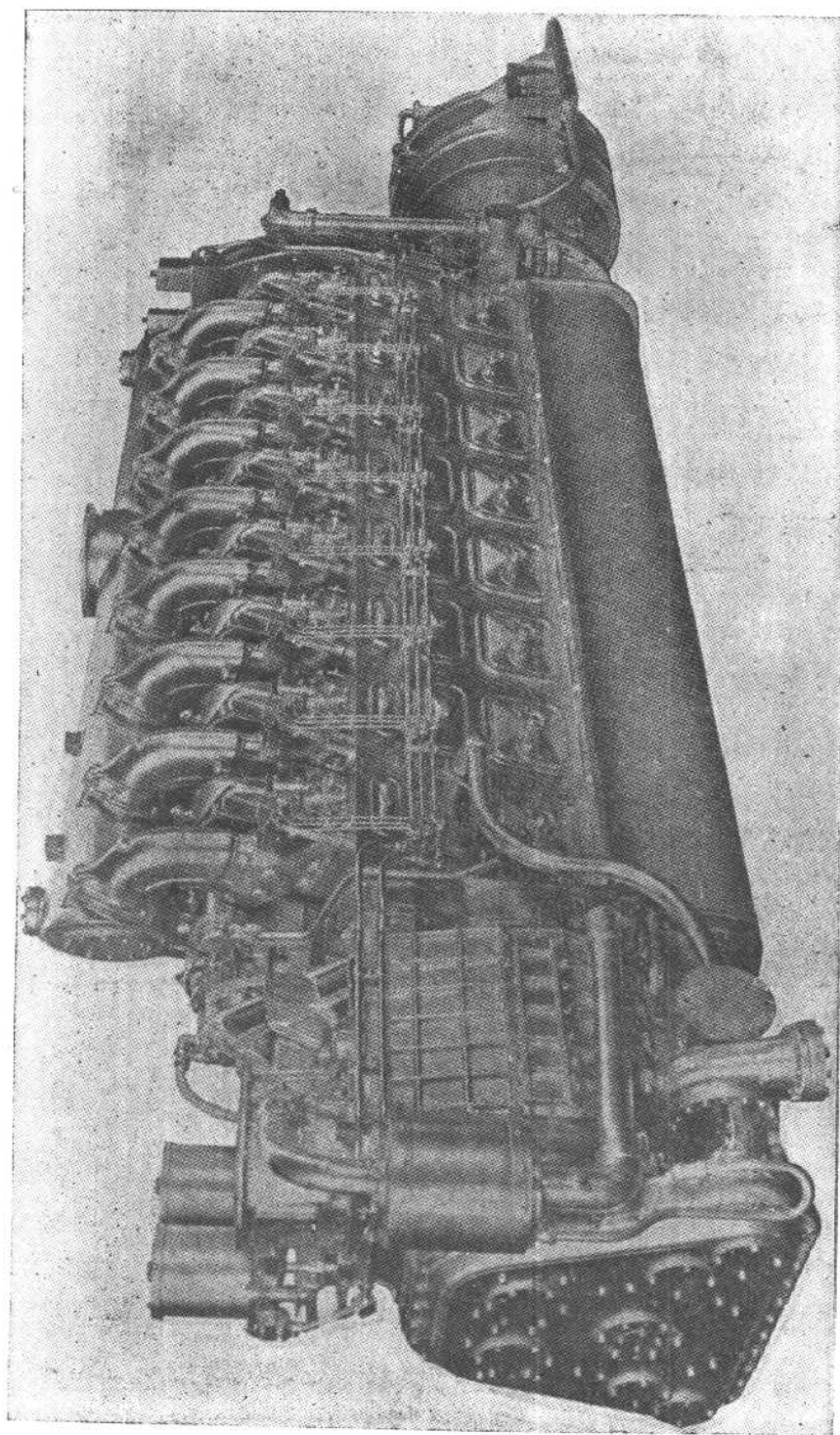
第一章	主机整体攝影	1
第二章	二冲程柴油机之簡要原理	3
第三章	主、副机規格，操作管理上之規定，主要机件原尺寸与間隙及磨耗 限度	7
	(一) 主、副机規格	7
	(二) 操作管理上之規定	8
	(三) 主要机件原尺寸及間隙	10
	(四) 主要机件磨耗极限	14
第四章	主机之按裝与对綫	17
	(一) 按裝主机之注意事項	17
	(二) 主机及附屬裝置之对綫	17
第五章	主机之調整与操作	21
	(一) 主机之調整	21
	(二) 主机之操作	25
	(三) 調速器之調整	30
	(四) 操作上困难之解除	31
第六章	汽缸架和曲拐軸	41
	(一) 汽缸架	41
	(二) 潤油盤	43
	(三) 曲拐軸	43
	(四) 彈性接合器	47
第七章	主軸承	53
	(一) 概述	53
	(二) 保养	54
	(三) 檢查	55
	(四) 拆卸	55
	(五) 按裝	55
第八章	活塞、連桿及汽缸	57
	(一) 活塞	57

	(二) 連桿.....	62
	(三) 汽缸.....	68
第九章	汽缸头及附件.....	71
	(一) 汽缸头.....	71
	(二) 排气閥.....	77
	(三) 搖桿裝置.....	84
	(四) 汽缸試驗閥.....	85
	(五) 汽缸安全閥.....	87
	(六) 起動空气閥.....	87
第十章	凸輪軸傳动裝置及附屬傳动裝置.....	89
	(一) 凸輪軸傳动裝置.....	89
	(二) 附屬傳动裝置.....	108
	(三) 調速器和轉速計傳动裝置.....	112
	(四) 超速調节器和轉速傳动裝置.....	114
第十一章	凸輪軸.....	115
	(一) 概述.....	115
	(二) 保养.....	116
	(三) 凸輪軸套筒.....	116
	(四) 凸輪軸.....	117
第十二章	控制系.....	119
	(一) 概述.....	119
	(二) 保养.....	119
	(三) 噴油器控制軸.....	120
	(四) 調速器.....	120
	(五) 超速調节器.....	131
第十三章	燃油系.....	139
	(一) 概述.....	139
	(二) 噴油器.....	141
	(三) 燃油調压閥.....	156
	(四) 燃油泵.....	158
	(五) 安全溢回閥.....	160
	(六) 燃油注射复濾器.....	161
	(七) 燃油初、复濾器.....	163
第十四章	潤油系.....	165
	(一) 概述.....	165
	(二) 潤油压力泵.....	167
	(三) 潤油換清泵.....	169
	(四) 潤油溢回閥.....	170
	(五) 潤油安全閥.....	171

	(六) 潤油吸出初濾器·····	173
	(七) 倒轉裝置潤油換清泵·····	173
	(八) 潤油初濾器·····	175
	(九) 潤油復濾器·····	176
	(十) 潤油冷卻器·····	177
第十五章	冷卻水系·····	181
	(一) 概述·····	181
	(二) 清水泵和海水泵·····	183
	(三) 清水冷卻器·····	188
	(四) 溫度調節器·····	189
第十六章	進汽與排汽系·····	195
	(一) 概述·····	195
	(二) 鼓風機·····	195
	(三) 空氣消音器·····	206
	(四) 空氣過濾器·····	206
	(五) 排汽彎形管與排汽總管·····	207
	(六) 排汽消音器·····	208
第十七章	空氣起動系·····	209
	(一) 概述·····	209
	(二) 保養·····	212
	(三) 起動空氣手動閥·····	212
	(四) 起動空氣定時閥·····	214
	(五) 起動空氣止回閥·····	216
第十八章	儀器·····	219
	(一) 轉速計·····	219
	(二) 高溫計·····	220
	(三) 汽缸壓力指示器·····	222
第十九章	側轉裝置·····	227
	(一) 概述·····	227
	(二) 動作·····	233
	(三) 潤滑·····	234
	(四) 壓縮空氣系·····	234
	(五) 氣密裝置·····	235
	(六) 分解與裝合·····	236
	(七) 空氣過濾器和空氣干燥器·····	247
第二十章	倒轉裝置控制器·····	249
	(一) 概述·····	249
	(二) 正常操作·····	249
	(三) 緊急操作·····	257

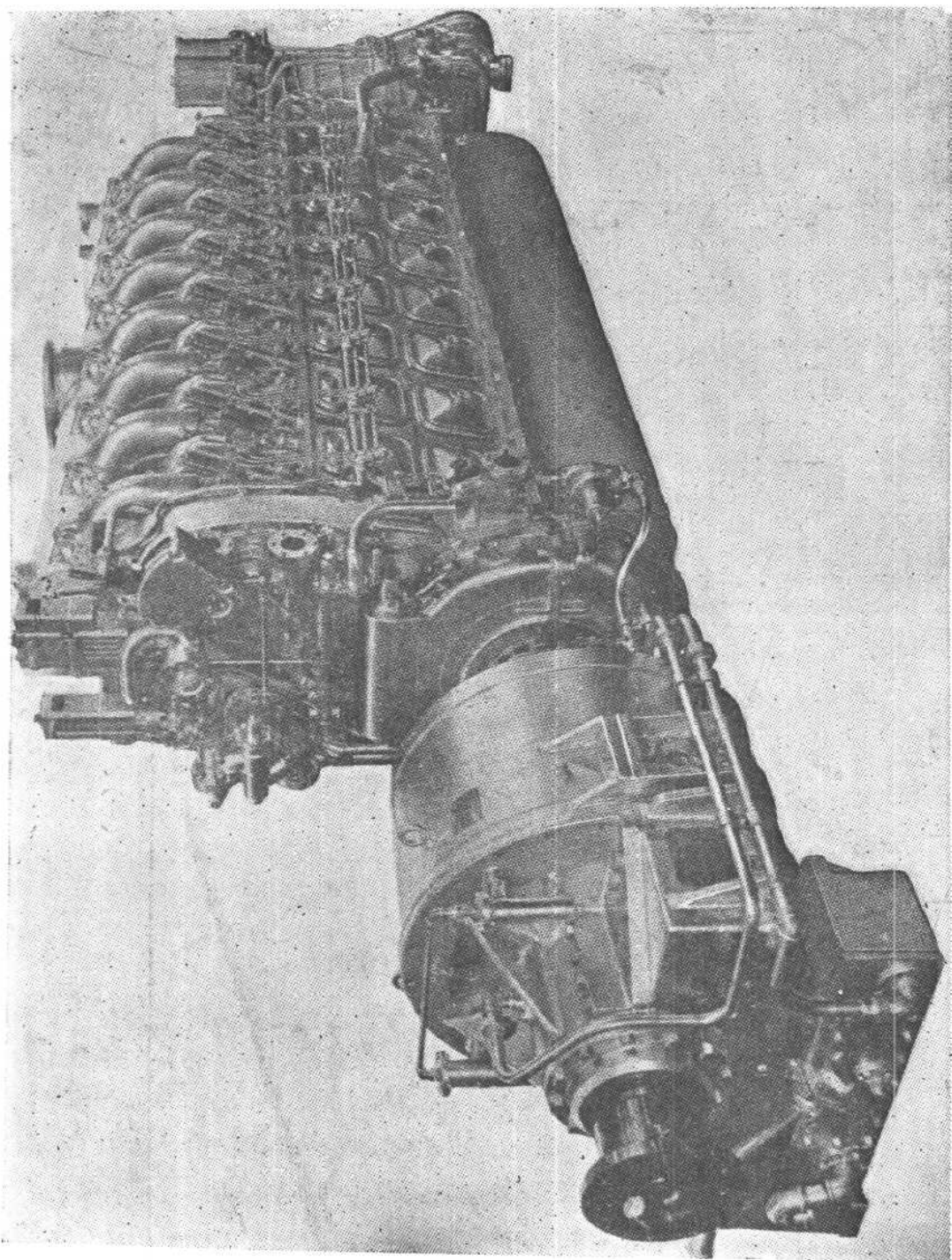
(四) 推進軸之刹住.....	258
(五) 保養.....	259
(六) 拆卸.....	260
(七) 分解.....	260
(八) 裝合.....	263
(九) 控制器之按裝.....	269
(十) 跳閘之調整.....	269

# 第一章 主机整体摄影



(一)1 主机鼓风机一端侧面摄影





(一)2 主机倒轉裝置一端側面攝影

## 第二章 二冲程柴油机之簡要原理

二冲程柴油机为二个行程完成一个工作周期之柴油机，進汽与排汽之动作产生于压缩与动力两个行程之部分时间内，故此种柴油机必须具备供給空气之鼓风机，該鼓风机裝于主机之前端（閱圖(二)1, (二)2, (二)3, (二)4。）

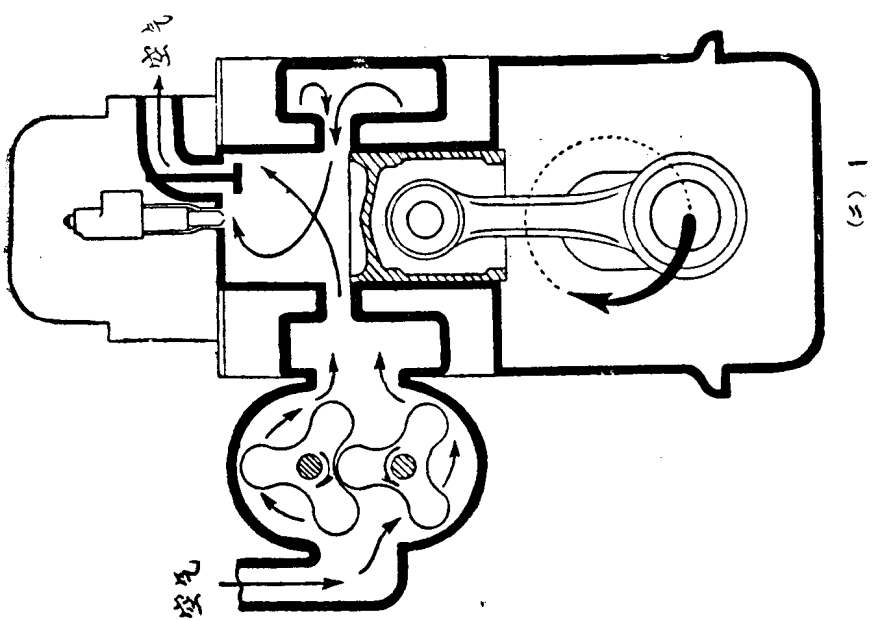
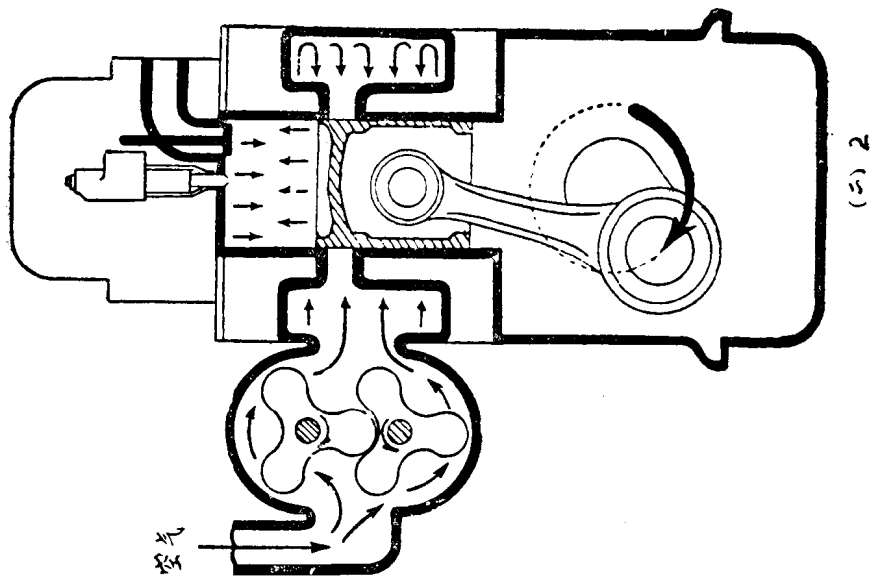
如圖(二)1所示，当活塞向上行动时，活塞頂一开啓進汽口，空气即由鼓风机压入汽缸以清除汽缸內廢汽，并充滿以新鮮空气。

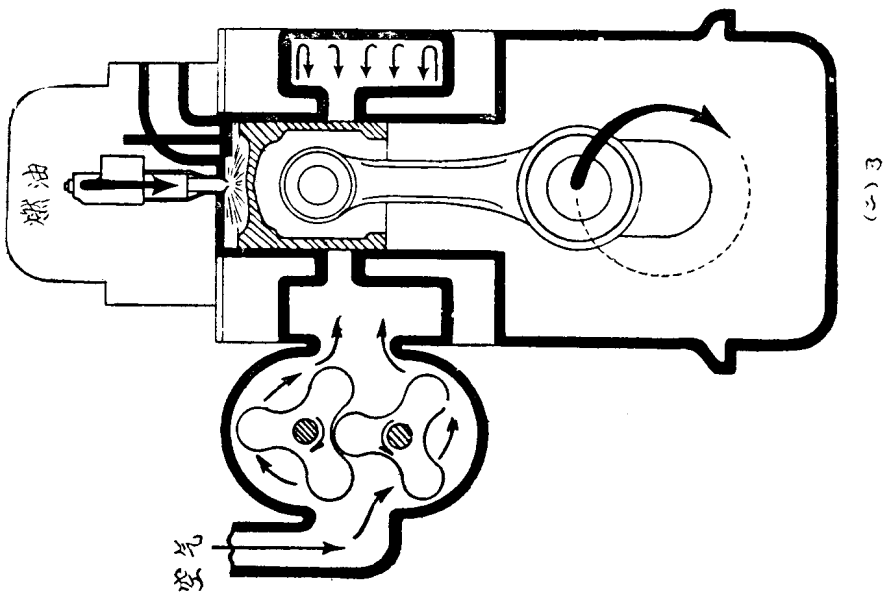
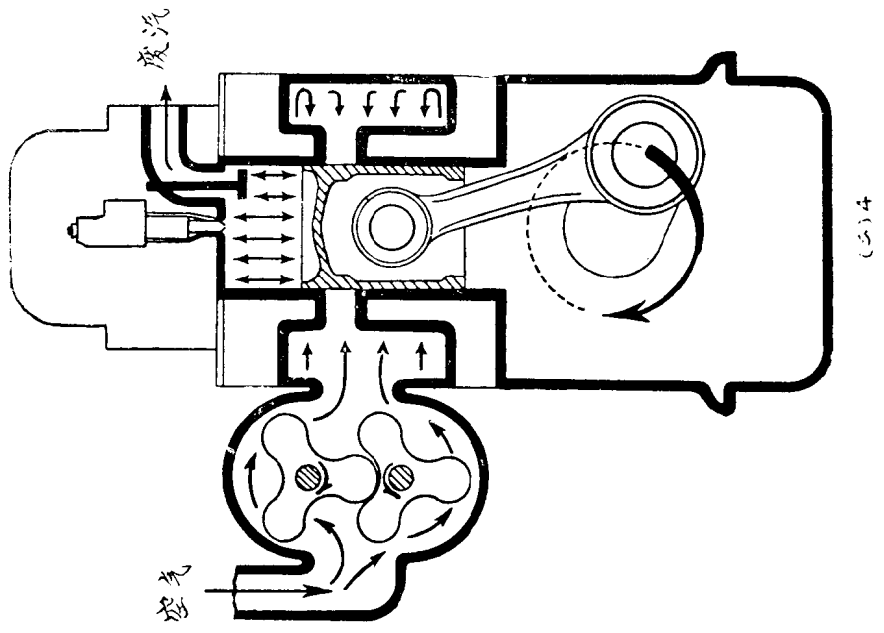
如圖(二)2所示，当活塞向上行动时，排气閥关闭，活塞关闭進汽口，充滿于汽缸內之新鮮空气即被压缩。

如圖(二)3所示，在活塞到達頂死点前，噴油器將燃油噴入汽缸內之燃燒空間。由于空气經高压压缩后產生高溫，因此燃油遇高溫即行燃燒，至停止噴油时止，由于燃燒时气体膨脹而產生高压，推动活塞向下行动，至排气閥再次开啓时止。

如圖(二)4所示，已經燃燒之气体从排气閥逸出而進入排汽总管，活塞繼續向下行动，开啓送汽口，汽缸內又以新鮮空气清除一次。

如上所述，曲拐每轉一周，完成一个燃燒周期；換言之，活塞行动两个行程，完成一个工作周期。







### 第三章 主、副机規格，操作管理上之規定，主要机件原尺寸與間隙及磨耗限度

#### (一) 主、副机規格

##### 一、主機規格

- (1) 型式——G.M.16-278A，二冲程，「V」字型。
- (2) 汽缸數、內徑、活塞行程——16， $8\frac{3}{4}$ 吋， $10\frac{1}{2}$ 吋。
- (3) 制動馬力——常荷最高1440匹，超荷最高1880匹。
- (4) 額定轉速——常荷最高720轉/分，超荷最高800轉/分。
- (5) 平均有效壓力——常荷最高78.4磅/平方吋，超荷最高88.2磅/平方吋。
- (6) 發火次序——左轉（左机）1-9-8-16-2-10-6-14-4-12-5-13-3-11-7-15。  
右轉（右机）1-15-7-11-3-13-5-12-4-14-6-10-2-16-8-9。
- (7) 起動方式——空氣起動。

##### 二、副機規格

- (1) 鼓風机
  1. 型式——叶軸式。
  2. 轉速——1584轉/分，当主机720轉/分时。  
1760轉/分，当主机800轉/分时。
  3. 空氣壓力——5吋水銀柱，当排汽背压为2吋水銀柱或27吋水柱时。  
6.5吋水銀柱，当排汽背压为3吋水銀柱或40吋水柱时。
  4. 空氣供給量——5400立方呎，当主机720轉/分时。

6000立方呎，当主机800轉/分时。

(2) 冷却水泵 (离心式)

1. 海水泵 轉速——2218—2464轉/分。  
泵水量——575—600加侖/分。
2. 清水泵 轉速——720—800轉/分。  
泵水量——360—400加侖/分。

(3) 潤油泵 (叶軸式)

1. 压力泵 轉速——1265—1405轉/分。  
泵油量——110—125加侖/分。
2. 換清泵 轉速——1265—1405轉/分。  
泵油量——155—170加侖/分。
3. 倒轉裝置換清泵 轉速——720—800轉/分。  
泵油量——30—33加侖/分。

(4) 燃油泵 (叶軸式)

1. 轉速——720—800轉/分。
2. 泵油量——4.5—5.0加侖/分。

(5) 主机内部清水系与潤油系容量

1. 清水系——54加侖。
2. 潤油系——20加侖。

## (二) 操作管理上之規定

### 一、在常荷與常速時各種压力之限度

- (1) 潤油压力——45—55磅/平方吋，从潤油冷却器進主机。
- (2) 燃油压力——40—50磅/平方吋，从燃油供給油泵進噴油器。
- (3) 海水压力——18—34磅/平方吋，从海水泵進清水冷却器。
- (4) 清水压力——18—33磅/平方吋，从清水泵進主机。
- (5) 潤油压力下降——7.5磅/平方吋 (近似值)，通过潤油冷却器后。
- (6) 海水压力下降——4.0磅/平方吋 (近似值)，通过清水冷却器后。

(7) 清水压力下降——8.0磅/平方吋（近似值），通过潤油与清水兩冷却器后。

## 二、在常荷與常速時各種溫度之限度

- (1) 平均排汽溫度——480°—580°F，当排汽背压为 2 吋水銀柱或 27 吋水柱时。
- (2) 潤油溫度——最低 140°F，平常 165°F，最高 180°F，出主机進潤油冷却器。  
120°—160°F，出潤油冷却器進主机。
- (3) 海水溫度——最高 85°F，出海水泵進清水冷却器。  
升高 10°—20°F，通过清水冷却器后。
- (4) 清水溫度——最低 140°F，平常 140°F，最高 150°F，出主机進清水冷却器。  
115°—135°F，出清水冷却器進潤油冷却器。  
118°—138°F，出清水冷却器進主机。

## 三、溢回閥、安全閥、旁路閥、調壓閥及減壓閥之調定壓力之限度

- (1) 潤油溢回閥——45—55 磅/平方吋，進主机。  
90 磅/平方吋，出潤油泵。
- (2) 潤油旁路閥——30 磅/平方吋，不通过潤油冷却器。
- (3) 潤油減壓閥——15 磅/平方吋，進倒轉裝置。
- (4) 燃油溢回閥——40—50 磅/平方吋，進噴油器。
- (5) 燃油調壓閥——40—50 磅/平方吋，出噴油器。
- (6) 燃油安全閥——70—75 磅/平方吋，出燃油泵。
- (7) 空氣安全閥——660 磅/平方吋，起動系用。  
140 磅/平方吋，倒轉裝置用。

## 四、在常荷与常速時，壓縮压力与發火压力之限度

- (1) 壓縮压力——550—650 磅/平方吋。
- (2) 發火压力——850—1050 磅/平方吋。

## 五、超速調節器之制停轉速之限度

856——875 轉/分



## 六、主要螺栓螺柱扭力之限度

- (1) 汽缸头螺柱——650呎磅。
- (2) 主轴承螺栓——550呎磅。
- (3) 汽缸螺柱——175呎磅。
- (4) 連桿螺栓——100呎磅。

## (三) 主要机件原尺寸及間隙

下列間隙係裝配間隙，僅适用于新件之裝配，不适用于已經修理之舊件之裝配；主要机件之磨耗限度，适用于檢修，另列于后。

### 一、汽缸、活塞及漲圈

	原尺寸 (吋)	間隙 (吋)
(1) 汽缸內徑 (不鍍鉻)	8.7495—8.7550	
(2) 活塞外徑		
1. 頂端	8.6950—8.6970	0.0525—0.0555
2. 第四、五漲圈槽之間	8.7200—8.7220	0.0275—0.0305
3. 第五漲圈槽与底端之中点	8.7320—8.7340	0.0155—0.0185
(3) 汽缸內徑 (鍍鉻)	8.7500 8.7530	
(4) 外塞外徑		
1. 頂端	8.6950—8.6970	0.0530—0.0580
2. 第四、五漲圈槽之間	8.7200—8.7220	0.0280—0.0330
3. 第五漲圈槽与底端之中点	8.7320—8.7340	0.0160—0.0210
(5) 漲圈与槽之間隙		
1. 第一、二壓縮漲圈		0.0080—0.0105
2. 第三、四、五壓縮漲圈		0.0040—0.0065
3. 潤油控制漲圈		0.0020—0.0045
(6) 漲圈斷口間隙		