

童子軍用書

童子軍引擎使用法

商務印書館出版



Engines and How to Work Them
 For Boy Scouts
 Commercial Press, Ltd.
 All rights reserved

中華民國八年六月初版

此書
 有著
 作權
 翻印
 必究

編譯者 張亞良
 發行者 江都
 印刷所 上海北河南路北首寶山路
 總發行所 上海棋盤街中市
 分售處 北京天津保定奉天吉林龍江
 濟南太原開封洛陽西安南京
 杭州蘭谿安慶蕪湖南昌漢口
 長沙常德成都重慶瀘縣福州
 廣州潮州香港桂林梧州雲南
 貴陽張家口新嘉坡

（童子軍）
 引擎使用法一冊

（每冊定價大洋貳角）

（外埠酌加運費匯費）

江都張亞良
 商務印書館
 上海北河南路北首寶山路
 上海棋盤街中市
 北京天津保定奉天吉林龍江
 濟南太原開封洛陽西安南京
 杭州蘭谿安慶蕪湖南昌漢口
 長沙常德成都重慶瀘縣福州
 廣州潮州香港桂林梧州雲南
 貴陽張家口新嘉坡

軍童子

引擎使用法目錄

第一章 汽鍋

水櫃汽鍋 水管汽鍋 機關車汽鍋 蒸汽鍋之裝件 蒸汽鍋之管
 理法 油料蒸汽鍋之用法

第二章 蒸汽引擎

交換引擎 交換引擎之管理法 臥輪引擎 海船上臥輪引擎之裝
 置 臥輪引擎機件之裝置 臥輪汽機之管理法 機關車

第三章 構造引擎之質料

鍛鐵 鑄鐵 鋼 黃銅 紅銅 錫 鉛 鈎合金 鋅 鋁

第四章 機械工作應用器具

五〇

四七

一九

一

童子軍

引擎使用法

第一章 汽鍋 Steam Boiler

任取一器。半充以水。緊覆其蓋而熱之。俄焉水沸而化汽矣。熱度愈強。化汽亦愈多。汽多而蓋嚴不得出。乃生漲力。浸假而熱度更強。水化汽更多。則漲力亦更大。苟能突蓋而出。則已矣。否則必且破器。是漲力也。謂之蒸汽之壓力。機器之能行動。賴此也。而盛水發汽之器。則謂之汽鍋。(Boiler)

汽鍋因其構造之不同。分二大類。一曰水櫃汽鍋。一曰水管汽鍋。二者顯著之異點。在儲水之處。蓋水櫃汽鍋之水蓄於管外。

而水管汽鍋之水。則蓄於管內也。而其爲多數之管及夾片而成則一。其由燃煤熱水。因水生汽。因汽發動機器。則亦一也。

水櫃汽鍋 The Tank Boiler 此項汽鍋之最普通者。爲圓筒

式迴管汽鍋 (The Cylindrical Return Tube Boiler) 此種外

狀作圓筒形。以鐵版合成。兩端平。謂之前後頭。其成圓筒形之

最外層。名曰外壳 (Shell) 外壳之內。分三大部。(一)管。(二)

爐。(三)燃燒室。以次述之如下。

管 The Tube 管位於燃燒室及汽鍋前端之中央。凡狂

熱之氣 (Hot gases) 未達烟囪時。必先經過此管。

爐。The Furnace 爐爲平面或皺面之金類板鑄合而成。形成大管。一端連著於汽鍋之前方。而他端則通於燃燒室。爐壁之用皺面金屬板者。較平面者爲佳。以其受熱而漲時。有伸縮力。不易裂也。當爐之腰（卽內筒之半徑處也）有火榻（Fire bars）起自爐口。迄於爐底。竟爐身之長。火榻之上。燃燒之煤置焉。榻下卽出灰之所。謂之灰膛（Ash pit）爐有門。啓閉惟所欲。

燃燒室。The Combustion Chamber 燃燒室爲矩形箱。火

自爐出者。先聚於此。然後穿管而至於烟囪。又在汽鍋前方。

有鐵室一。與管相連。謂之烟箱。(The smoke box) 烟箱連於烟突。(The uptake) 凡煙若火。均自燃燒室穿管而至煙箱。復由煙箱入煙突。而散於空中。

凡水櫃汽鍋。必開有數門。以便人入而考察其內部。顧是等門。必緊閉後不能漏汽者。又凡水櫃汽鍋(或他種汽鍋)之某數部分。有稱曰火熱層者。(The heating surface) 其火熱最高處。爲燃燒室之頂。故當汽鍋工作時。火熱層上應滿以水。此亦要著也。

水櫃汽鍋之前後兩頭。均有極堅固之純綱條以貫連之。而燃

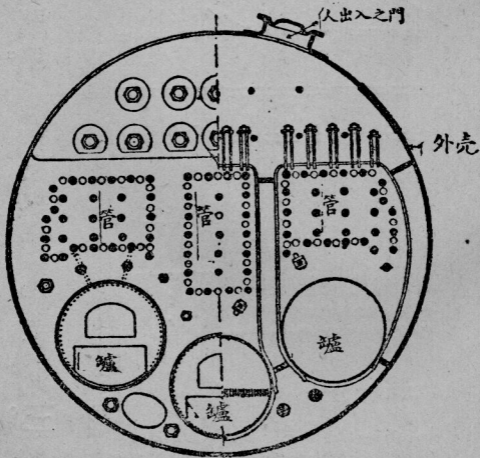
法 用 使 擊 引

燒室與汽鍋前端之間。則有純鋼之螺旋式空管附麗之。此則用以爲反抗鍋內汽壓之一助者也。

以下諸圖。第一圖示圓筒式迴管汽鍋之前方直視面。而顯其爐管及外壳之形。第二圖則示其直剖面之形也。

水管汽鍋 Water Tube

圖 一 第



Boiler 次言水管汽鍋。此項汽鍋較利於水櫃汽鍋者凡三。

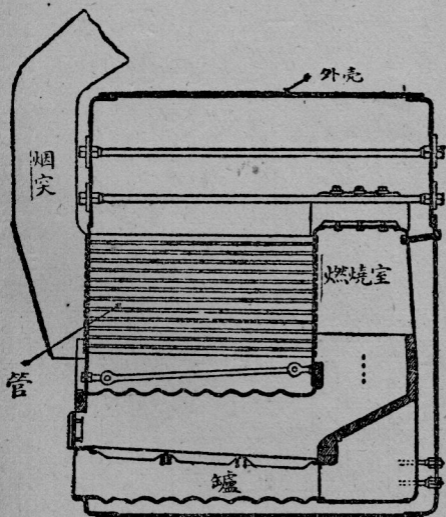
(一) 蒸發水汽較為迅速。

(二) 鍋身重量較輕。

(三) 即汽壓力極高時亦不易爆裂。

水管汽鍋工作時最

第 二 圖

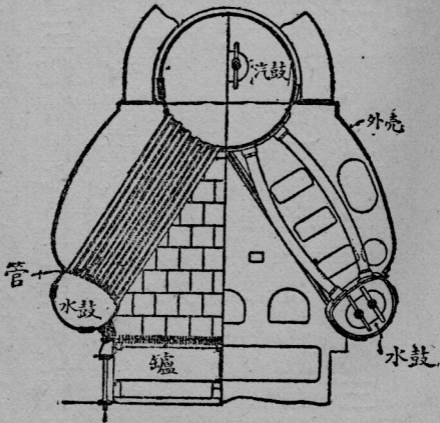


法 用 使 擊 引

要之點。在水之輸入。應源源不絕而有節。故此種汽鍋之進水管。都有自動汽制機。以調節進水之多寡。俾準而有節。則。

現時水管汽鍋之最完美者。莫如耶羅式。(The Yar-row Boiler) 此式重要部分有二。一為上部之大圓形器。謂之汽鼓。(The

圖 三



Steam drum) 爲下部之兩圓形器。相峙如叉。謂之水鼓。(The water drums) 而連接此上下三鼓者。爲多數之直管。此管名曰發生管。(The generating tubes) 又在汽鼓之前端。有兩管焉。亦爲連接汽鼓於水鼓之媒介。其形較餘管爲大。凡此諸管。舉以一鋼壳掩罩之。而卽於兩水鼓之中間。裝設火爐焉。使用此種汽鍋時。水鼓中水。必須常在一定之高面。蒸汽卽發於管內。而上昇至汽鼓。經頂上之活頁。以至於引擎。如第三圖。卽耶羅式汽鍋之前方直視面也。

機·關·車·汽·鍋·The Locomotive Boiler 機·關·車·汽·鍋·共·分·四·部·

引 擎 使 用 法

(1) 圓筒。 (The barrel) (11) 火箱。

(The fire box) (111) 烟箱。 (The

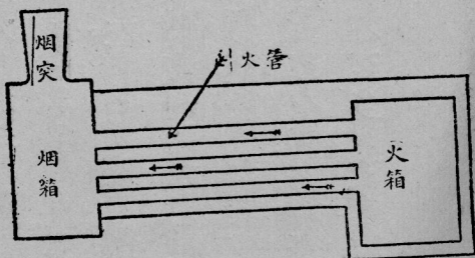
smoke box) 及(四)火管。 (The tubes)

四者之中。圓筒火箱烟箱三者。首尾相連爲一。而火管則橫走於火箱烟箱之間。如圖所示。工作之時。火舉於火箱。狂熱之氣。經火管而入於烟箱。當其經火管時。即熱其上層之水。而生蒸汽。火箱之火。因極熱而至無色。

第

四

圖



故撲過火管以至於烟箱。再見於烟囪。均不見有色也。

蒸汽鍋之裝件。Mountings Fitted to Steam Boilers 凡蒸汽

鍋應用之主要裝件。約得十五種。分舉於左。

1 停止活塞。Stop Valves 此為裝置於汽鍋近頂處之活

塞。用以使蒸汽之流動於汽鍋者。由是。以至於引擎者也。此

活塞能自由開闔。當汽管中壓力強於汽鍋中抗力時。塞則

自闔。否則開。以其能停止汽鍋之汽。使不至多入汽管。故名

曰停止活塞。

2 保安活塞。Safety Valves 此為裝有彈簧之活塞。設汽

鍋中之汽力過強。鍋若將不能勝。則有此活塞者。汽可掀塞而洩於汽鍋之外。蓋所以防鍋之裂也。故曰保安活塞。若汽力不過強時。彈簧之力。自能制塞而不洩汽也。

3 阻止活塞 Check Valves 此項活塞。裝近於汽鍋水位。

(Water Space) 容水之積也 即為進水而

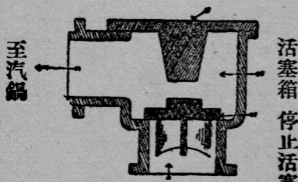
設。多為不迴行活塞。(Non-return Val-

ves) 以水進時活塞能開。水退時活塞

則閉。能進而不能退也。阻止之名。蓋取

義乎是。

圖 五 第 五 蓋 之 箱 塞 活



向 添 水 抽 水 機 來

4 透氣塞 Air cocks 此為裝於鍋頂之小塞或活塞。凡汽鍋工作時。常啓此塞。以便鍋中過量之水。自此流出。

5 自動添水汽制 Automatic Feed Water Regulators

此項汽制。只裝置於水管汽鍋。蓋所以使添水工作。為自動的。有節的。俾水鼓內之水面。常得保留其適當之高也。此為水管汽鍋異於水櫃汽鍋之處。蓋水櫃汽鍋。初不似水管汽鍋之必需有定高之水面。在鍋中也。

6 火柵 Fire bars 火柵裝於火爐之底。即置煤燃燒之處。形如柵欄。排比甚密。

- 7 汽漲力表 Steam Gauges 此表由管爲介。以接於汽位。
(Steam space) 容汽之積也 專以表示汽鍋中汽漲力之多寡者。
- 8 水量表 Water Gauges 此爲玻璃之管。一端連於汽位。一端連於水位。專以表示汽鍋中之水高面者。
- 9 氣流片(風門) Draught Plates 此片位近灰膛。恰在爐門之下。用以調節吹入爐中之空氣者也。
- 10 規準塞 Test Cocks 此爲小塞。裝置於汽鍋之汽位水位之間。若水量表有時損傷。則可啓此塞。而窺汽鍋中之水量。正確與否也。

11 烟· 囱· Funnels 陸上用之汽鍋。其烟· 囱· 祇一層。而船上用之汽鍋。則其煙突。分內外二層。外層所以保護內層。俾不因熱極時受冷而裂。

12 煙· 囱· 通· 風· 閘· Dampers 此為有鉸鏈關節之鐵片裝置於煙· 囱· 內部近底處。專以調節透入煙· 囱· 之空氣者。

13 放· 水· 塞· Blow-down cocks 此塞裝置於汽鍋之底。專為放出鍋中之穢水而設也。船上汽鍋。常有此塞。

14 濾· 放· 浮· 滓· 活· 塞· Scum Cocks 汽鍋之中。有大管焉。曰

浮· 滓· 水· 管· (Scum pipe) 管口恰在水平面之下。水面浮滓

外。聚集既多。即能入於此管。經由浮萍活塞。而排出於汽鍋之

15 水準塞 Hydrometer Cocks 此第

亦小塞。裝置於水位之下。專備為減

少鍋水而較準之之用。

蒸。汽。鍋。之。管。理。法。 Management of

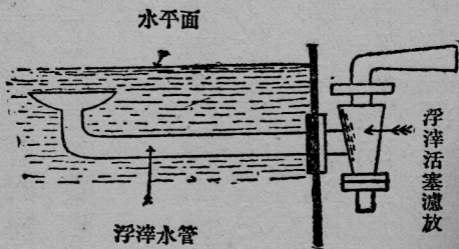
Steam Boilers 汽鍋不論為何式。管

理之要點惟一。是即留意鍋內之水面。

俾常在正確之高度是也。背乎此者。常

六

圖



有機件爆裂。裂汽鍋。損傷等患。蓋水量太多。水分每隨蒸汽入於引擎之汽筒。卒也炸筒破之。此種意外。名曰『汽水碰炸』。

“Priming” 汽水碰炸。雖多因汽鍋中水量過多而起。而如鍋水污穢及發汽太多之時。亦能引水上昇。而致斯患。又加煤於爐。而不依相當間隔時刻。則鍋中蒸汽壓力。上下不定。亦足致碰炸也。至如管理水管汽鍋者。尤須注意於自動添水汽制之。何若。宜時察看鍋中水面。是否適可。添煤要在使煤勻鋪爐中。而火力得其平。又或見水量表之玻璃管中。忽現污水。則宜急開濾放浮萍活塞。或放水塞。以洩去之。生火發汽之前。必先去。

察汽鍋各門。是否嚴閉。汽鍋各部。是否無絲毫罅隙。此則諸要之最要。固不待言者也。大率水櫃汽鍋裝水較多。生火六小時後。開始發汽。水管汽鍋則僅兩小時而已能發汽矣。燃燒之煤。不可用大塊。須擊碎之。每塊約大三英方寸。

保護汽鍋內部之法。常以鋅板數片。懸於汽鍋之中。有是則萬一。汽鍋內起化學作用時。必先蝕鋅板。而汽鍋內之鋼片。可以免矣。此項鋅板。懸於鍋內鐵條上。

蒸汽鍋之外壳。當有物掩護之。否則內部熱度。易傳於外。而減失其能力。掩護之法。通常用石綿。(Asbestos) 石綿者。不善傳

熱之物也。裹於外壳之外。而復以鐵片圍之。

欲善用汽鍋。俾勿速壞。第一須用清潔之水。用海水或不純潔之水者。鍋中必起有水銹一層。漸積漸厚。能阻熱力之速傳於水。而使其沸。同時亦能暗損汽鍋之鋼片與水管等件。現今之水管汽鍋。都用蒸溜水。其故在是。

油料蒸汽鍋之用法 *The Use of Oil Fuel in Steam Boilers*

英國最新式軍艦及蒸汽摩托車。都用油爲燃料。以燒汽鍋。是油卽原石油。燃燒力極強者也。其利有四。

(一) 油一噸之熱力。較大於煤一噸之熱力。故煤與油等重

而油之功效大。

(一) 燃油不似燃煤之必須多人爲看守。

(二) 燃油無灰燼。故清潔而簡便。

(三) 燃油時平均添油之數。較燃煤爲易於得準。

雖然。利固有四。不利之點亦有之一。油價昂於煤價也。二需用特製之添油機也。三管理之人。非曾受特別訓練者不辦。

第一章 蒸汽引擎 The Steam Engine

上章言蒸汽鍋。乃論推動引擎之蒸汽之所以成。此章則論爲蒸汽推動之引擎之所由製。蒸汽引擎大別爲二類。一曰交換

引擎。(The Reciprocating engine) 一曰臥輪引擎。(The

Turbine engine)

交·換·引·擊。蒸汽鍋之蒸汽。入於此項引擎者。必有一定之道
路。茲就其進行之路綫。而詳解各部之應用及動作。

蒸汽既離汽管。則穿滑動活塞 (Slide Valve) 而入於汽筒。

亦稱
汽缸 (Cylinder) 滑動活塞有二種。一為平滑活塞 (Flat slide

valves) 一為圈滑活塞 (Circular slide valves) 後者或稱鞴

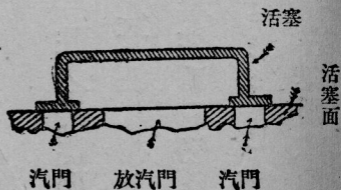
鞴形滑塞。(Piston slide valves)

平滑活塞。一扁平鐵片而已。能上下翕張於匣中。此匣稱之曰、

活。塞。室。(Valve Casing) 附著於汽筒開有
 活。塞。之。面。蒸。汽。既。入。此。室。因。活。塞。上。下。張。翕
 之。作。用。而。引。入。於。汽。筒。之。頂。及。底。由。是。而。鞴
 鞴。亦。上。下。動。矣。活。塞。之。中。心。連。於。放。氣。門。
 (Exhaust port) 門。與。外。通。或。與。冷。凝。機。毗
 連。蓋。蒸。汽。既。推。動。鞴。而。使。之。上。下。矣。必。且
 洩。於。外。此。即。其。路。也。

當。蒸。汽。壓。力。極。高。時。平。滑。活。塞。與。汽。筒。活。塞。面。之。因。推。動。而。發
 生。之。磨。擦。力。亦。極。大。欲。免。此。弊。乃。有。圈。滑。活。塞 (或曰鞴鞴活

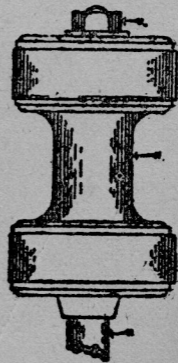
圖 七 第



塞) 之發明。此項活塞。為兩
構。與一宕柱 (rod) 所成。
當其上下搖宕之時。其功用
實與平滑活塞無少異。

圖 八 第

螺絲蓋



滑動活塞

滑動活塞柄

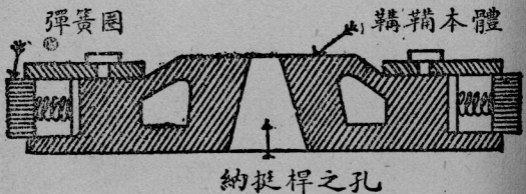
蒸汽既穿過滑動活塞。次即入於汽筒。汽筒為引擎之最要機
件。連屬於機架之上。至堅且固。是為渾鐵鑄成之大筒狀物。其
一端封。而他端有一穴。入此穴者。即挺桿 (上宕柱) (Piston
Rod) 之端也。封固之端。謂之汽筒蓋 (Cylinder Cover) 可
啓可閉。啓此蓋時。吾人可察看內部各機件之完善與否。其他

法 用 使 擊 引

端（即有穴之端）亦有門。用意與此正同。汽筒內腔。以機器磨治。至為光滑。兩端各有汽門。是為連合汽筒一端於活塞面之介。活塞面者。汽筒上之扁平面。滑塞即動。作於此面也。

汽門 (Steam ports) 即導蒸汽入於汽筒之頂與底而推動鞴。鞴上下者也。當兩汽門之間。有一大門。即放汽門。前見所以放汽外出者也。

圖 九 第

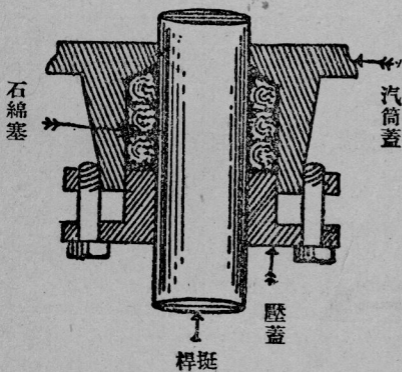


鞴恒爲鐵鑄。必與汽筒密切無間。面有凹槽。槽中裝彈簧圈甚多。圈皆露頭。與汽筒壁接。此所以使鞴於工作時。能不洩汽而與汽筒切合適宜也。

挺桿（上宕柱）穿入汽筒底穴第之處。外必留餘地。裝有壓蓋。

(Gland) 壓蓋之下。滿填柔軟之物如石綿等。故柱動時。蒸汽不致外洩。以有此柔軟之堵塞物在也。挺桿或以鐵鑄。或以鋼

圖 十



引 擎 使 用 法

鑄。固連於鞴。其他端更連於搖桿（下宕柱）（Connecting Rod）

搖桿又與曲拐大軸（或稱聯軸）

（Crank Shaft）相連。如是鞴上下起

落時。間接轉動拐軸。而引擎行動矣。拐

軸種類甚多。依引擎之式樣而異其用。

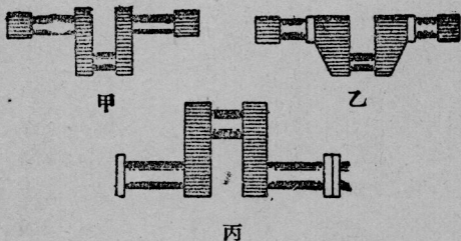
如圖（第十一圖）之（甲）為陸用引

擎之曲拐大軸。乙為小輪引擎曲拐

大軸。而丙則為曲拐大軸之用於航

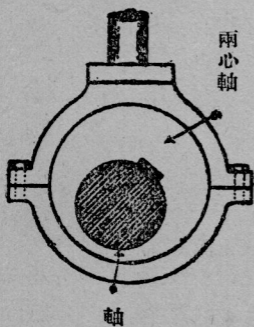
海引擎者。

第 十 一 圖



曲拐軸以軸頸 (Bearings) 而運行。軸頸爲鐵製。外突。適可容拐軸。皆牢釘於機架。復以滑動活塞之動作爲上下動。而鞴鞴亦爲上下動也。乃於拐軸設兩心輪 (Eccentric) 連於滑動活塞。藉兩心輪之作用。拐軸乃成爲圈動。而引擎得以行矣。陸用引擎。不必其皆能作對方向動作也。(按所謂對方向者即能前進亦能回退之謂也。俗名打倒車) 惟船上引擎及機車引擎。則必求其能對方向動作。此無他難。

第 十 二 圖



引 擊 使 用 法

第須於曲拐大軸之上。多設一兩心輪可矣。開機之時。可以進退弧動法“Link Motion”，動任一兩心輪而得所要之動作。進退如意矣。

推動輪舟使其前進之螺旋葉謂之推進機。

(Propeller) 或曰暗輪。暗輪中心。連於曲拐第

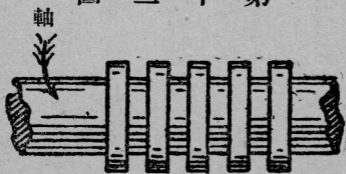
大軸。其旁四茁者。謂之輪葉。(Blades) 暗輪之十

小者。中心與輪葉。同自一鐵鑄成。不事鑲接也。三

又暗輪旋轉之時。常因其順旋倒旋（依前進

後退而定）之勢。而使曲拐大軸有外搖內搖

圖



之傾向。欲免此弊。於軸上加領 (Collars) 一串。復以馬蹄形鐵環 (Nors-shoes shaped rings) 加領上。環又固定於機架。此名曰推軸。 (thrust) 如第十二圖。

冷·水·器· (The Condenser) 冷水器者。一黃銅製之大櫃也。中設小管無數。蒸汽自引擎出者。卽至是器。充塞乎諸小管之間。小管內皆冷水也。以循環抽水機 (Circulating pump) 抽入。故周流不絕。而管常冷。蒸汽因遇此冷管。自凝結而成水。成水乃下流至冷水器之底部。於此復藉抽氣筒 (Air pump) 之力。出冷水器而至添水池。 (Feed tank) 既至池。乃由添水抽筒抽之。

仍入於汽鍋。如是循環不止。

凡引擎之附有冷水器者。謂之冷水引擎。(Condensing En-

gine) 冷水引擎於第一次添水後。循環用之。久久不竭。至不費水者也。故航海輪船。都用冷水引擎。

汽鍋最大效力。在發蒸汽。而蒸汽最大效力。在生膨漲力。漲力生而容積增。力大無朋。因以轉動引擎。此皆上文所詳論者也。由此而有三種之漲力引擎。今則分論如左。

(一) 一次漲力引擎。(The Single Expansion Engine) 此項引擎。只有汽筒一個。蒸汽自汽鍋發出。膨漲於汽筒。既畢其

事。即出而入冷水器。或泄放於外。散入空中。故云單式。

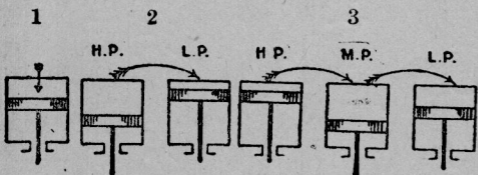
(二)二次漲力引擎。The Compound Expansion Engine

此亦稱複式。

有汽筒二。一第

稍小。一較大。二者相通。蒸汽自鍋中出。先入小汽筒。既行使其工作。復退而入較大之汽筒。於此復藉漲力而工作如前。乃始出至冷水器。或泄放於外。散入空中。是知同一蒸汽。作兩次之工作。故曰複式也。此等引擎之二汽筒。各有專名。其小者（即

圖 四 十 第



蒸汽所入第一筒) 謂之高壓力汽筒。 [High Pressure

(H.P.) Cylinder] 其大者(即蒸汽所入第二筒)謂之低

壓力汽筒。 [Low Pressure (L.P.) Cylinder]

(三)三次漲力引擎。 The Triple Expansion Engine 此種引

擊。視複式又多一汽筒。蒸汽自鍋中出。以次遞入於三汽筒
中。工畢而後始泄於外焉。其第二汽筒曰中壓力汽筒。 [The

Intermediate or (M.P.) Cylinder]

交。換。引。擊。之。管。理。法。 The Management of Steam Engine

(Reciprocating Engines) 管理引擎之法。第一應知排水。凡

蒸汽引擎。莫不有排水塞。此塞可隨時啓焉。以便水之外洩。次則開機之法。宜先緩而後速。速度之增減。宜漸。機上之發動機 (gear) 事前當先解之。第二應察各油箱 (Lubricating oil boxes) 是否滿油。下流之道。是否暢順。機既開行矣。工作久之。必時以手撫各機件。察其果嫌熱度太高否乎。果覺其過熱矣。不可驟然停機。應先注油。然後以漸停止各機件。若猛然停止。則拐軸將震於軸頸而受損壞矣。又注油汽筒之時。務宜注意。多也毋寧少。以過多則油將誤入汽鍋。而致大害也。汽笛冷時。不可驟以熱極之汽入之。當令漸溫。否則必有爆裂之虞。

臥輪引擎 Turbines 欲論臥輪引擎構造之法管理之方。當先述臥輪引擎之優點。其勝於交換引擎者何在。略舉數端。一則機件少。因而不致損。是也。此在海船用機。尤爲重要。二則開駛之時。臥輪機輪轉之數。多而速。而震動轉輕。用於船舶。無顛簸之患。三則管理之人數。可較少也。四則用煤較省。交換機當全速力進行時。必加火力。使多發汽。而臥輪引擎。可以不必五則萬一而汽鍋之水。有少數隨汽。以至引擎。亦第減其速力而已。非如交換機之。卽有汽笛炸裂之虞也。有此五利。故海船多採用之。且海軍戰鬪艦。爲避礮彈起見。引擎地位。愈下愈妙。

或竟低在船底。此則非臥輪引擎。不能應其求。交換引擎。矗立至高。非所宜也。晚近海軍戰艦。幾無一非用此臥輪機者。其應用之大。可想見矣。

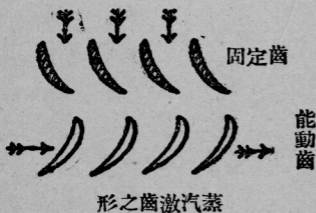
蒸汽之工作於臥輪引擎者。非如在交換引擎之推動活塞而一進一出也。其情形微有異。亦以此異而蒸汽得充分發展其膨漲能力。故臥輪引擎蒸汽之漲力。數倍於交換機者。非汽力有強也。用之之法異。而汽得盡出其力耳。是機最普通式。當推柏森氏臥輪引擎。(The Parson's turbine) 柏氏式主要部分有二。一曰旋轉體。(Rotor) 一曰旋轉體箱。(Rotor casing) 旋

轉體者。爲一附著於曲拐軸之中空汽筒。筒面有半規形小葉片無數。是名爲齒。齒勻列凡數圈。筒外卽爲旋轉體箱。旋轉體工作時。卽轉於此箱內。箱亦有同狀之葉片無數。與旋轉體上之齒。相倚相入。如犬牙交錯。甚整齊也。旋轉體與旋轉體箱直徑之大小。初無一定。常視乎汽壓力之強弱而異。當高壓力者。直徑最小。當低壓力者。直徑反大云。海船以須能退行。故別裝一臥輪機。專司退行。謂之尾向行臥輪機。(The astern turbine) 蒸汽之動作。(在柏氏臥輪引擎) Action of steam in a Parsons's turbine 蒸汽自汽鍋出者。向旋轉體箱之入口進行。激

於箱上之固定齒一行。遂轉向。進擊旋轉體上之齒。旋轉體動。而曲拐軸亦動。同時蒸汽復進。激於他行之固定齒。復轉向而進擊旋轉體之齒。於是旋轉體之動更速。而曲拐軸亦疾轉如風矣。如是不已。而引擎之工作完成矣。迨蒸汽之漲力漸減以小。乃經低壓力旋轉器箱而出。入冷水器而復返為水。或竟泄散於空中。此種臥輪引擎曰反動力臥輪引擎。(Reaction turbine)

臥輪引擎之最簡單式。曰代拉勿而氏臥

第十 五 圖



輪引擎。(De Laval turbine) 此機中部為輪。輪與軸連。周圍亦設月牙形小齒無數。輪外為箱。箱有管。密比周行。與輪上之齒相當。管端尖口。與輪齒相距至近。蒸汽自汽鍋而出。由尖口噴射。因以激動輪齒。而全輪動矣。旋轉極速。每分鐘約轉二萬次。如此速率。轉嫌其太速。而不適用。故於曲拐大軸上設制機。以減其速率。俾合所需。此等代氏臥輪引擎。常用以轉運較小機器。通名推撞臥輪機。(Impulse turbine)

海·舶·上·臥·輪·機·之·裝·置。
(Arrangement of turbine machinery)

圖 六 十 第

臥輪



月 牙 式 輪 齒

蒸 汽 噴 射 管

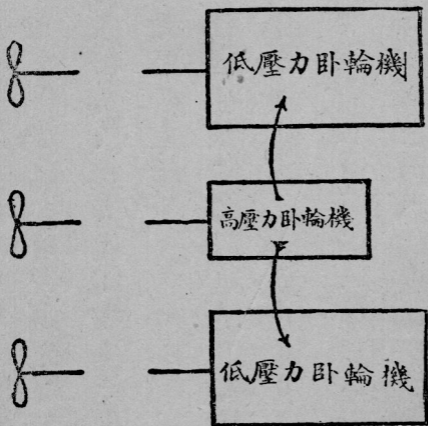
引 擎 使 用 法

for ships

海船大率有臥輪引擎及曲拐大軸三具。每具各

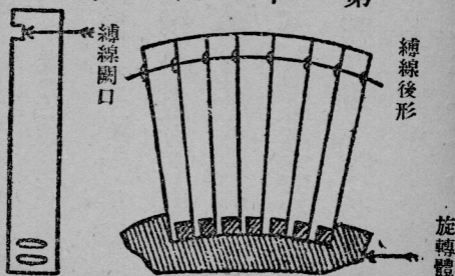
具一推進器。高壓力臥輪機位於中。而二低壓力臥輪機在其左右。蒸汽先入高壓力臥輪機。既工作有頃。乃分入於旁兩者之中。而於此再工作焉。所用之引擎。都係柏森氏式。臥輪引擎機件之製造。

第 十 七 圖



法 用 使 擎 引

圖 八 十 第

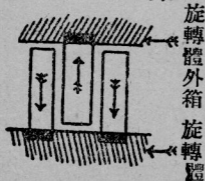


臥輪引擎主要之物。自為輪齒。今先言齒之構造。質為黃銅與

紅銅之合金所成。形如月牙。如圖所示。近邊略薄。故偶或與其箱相觸。立能自彎。而不致妨及大體。

輪齒之裝於旋轉體面之凹槽中者。其上端以金屬線穿縛之。縛處有割口。如第十八圖。而在旋轉體箱之齒。亦與此同形。惟齒之上

圖 九 十 第



端。無金屬線穿之耳。第十九圖。乃示旋轉體輪齒與旋轉體箱之輪齒之相互關係。

推枕 The thrust block 蒸汽之入於旋轉體而擊動輪齒。

因以轉運曲拐大軸而使引擎行動也。固聞之矣。雖然。何者可以止之。此則今所言之推枕止之也。何謂推枕。不見曲拐大軸之上。有領圈一列乎。領圈之上。有多數之黃銅環。欲機止時。可以領圈壓於環上。則汽力雖強。不能破此壓力。而曲拐大軸不能上下轉矣。

臥輪汽機之管理法

Management of turbine engine

臥輪

引擎之旋轉體輪齒與旋轉體箱輪齒相比至切。其間直無餘地。故當注意其距離之位置。毋任接觸。設有之。斯生危險矣。復次當注意升火之時。火力宜極緩。自始生火至機械全熱。開始行動。至少須經八小時之久。各項軸頸。必多敷油。通常用抽油機(Oil pump)以注油於各關節處。油既添足。乃可開機而工作。否則恆致損機也。是故考察油之注入軸頸。通暢與否。亦爲管理者一要事。萬一抽油機有所損壞。則引擎急宜停工。以防危險。又停工之後。亦必以表考驗旋轉體之曲拐大軸。果無所損否。而箱中之水。亦宜去之。至於極淨。

機關車。Locomotives 機關車式樣繁多。因其所用而異。例
如拖帶客車之機關車。其輪應大。小則輪轉之周不廣。速力當
較差也。運貨車之機關車則反之。輪頗小。速率略減。而載重之
能力則勝之。

蒸汽工作於機關車引擎。與在尋常蒸汽機關無稍異。前章已
詳論之矣。茲姑不贅述。但叙機關車各種要件。及其應用之方
如左。

機架。The frames 此為負載引擎及汽鍋之部也。在車輪與

軸之上。質以鋼製。無定式。各依機關車之式而異。普通者旁附

有油箱中藏機器油。以應輪軸關鍵等不時之需。

車輪 The wheels 輪以鋼製。或鍛鐵所成。而外裹以鋼壳。全

輪各部。重量應平均。以其應合於引擎之平均動力故也。輪周應爲極圓而極光滑。庶行動時平穩而靜速。

司機車 The cab 此乃連於火箱之後。與煙囪距離最遠。形

如四角帳之所也。司機人及司火者。卽在於是。其中裝置機件甚多。如汽壓表。水量表。(見前)水注射器。(Water injectors)

以及起行桿 (Starting lever) 等等是。

煤水車 The tender 此爲專裝煤水。以應長途跋涉時需用。

之車也。無此車者。機關車每遇加煤添水等事。均須停機。其有妨於進行之時間。殊甚。若往來於短程者。即亦不須煤水車。而攜少量之煤與水於汽鍋之兩旁矣。機關車與煤車之間。各裝有簧角 (Buffers) 以備疾駛時。萬一互觸。可減其碰撞之力也。

引· 擎· The engine 機關車引擎。常裝有汽筒二。所用滑動活

塞。(即汽門)常爲鞴鞴形滑動活塞。引擎之運動。即由兩心輪爲之控制。以其連屬於活塞之運動故。其與兩心輪弧帶 (即皮帶) 附連者。爲兩心輪推引桿 (Eccentric rods) 此桿又還

與進退弧桿 (Link bar) 相接。桿又接他進退弧桿名支架進退弧者 (Suspension links) 此則與司機車中之退行輪 (The reversing wheel) 相連也。大率機關車上之曲拐 (Crank) 多作直角。

蒸汽既自汽筒內工作畢而外出。經放汽管而散於空中。餘力未衰。咻咻然有尖厲聲。此時即鼓動爐下之空氣。狂吹爐中。而使火勢益旺。機關車有裝有才氏動汽門機 (Joy's valve gear) 者。則無需再有兩心輪。引擎之動作。直接於搖桿可耳。亦有一機關車而裝有雙引擎者。則在節省蒸汽。初無他故。

停輪。

Brakes

停輪爲機關車上最緊要之一部。種類有三。

(1) 氣壓停輪。(The "Compressed Air" brake) (2) 真空停輪。

(The "Vacuum" brake) (3) 蒸汽停輪。(The "Steam" brake) 是也。停輪都裝於司機車中。其功用。在施壓力於輪胎之上。使列車隨時可停。又鐵軌或因受溼染油等故。而致發滑。則車行其上。有出軌之虞。宜播細砂於軌上。以防之。播沙之器。亦附攜於司機車中。

機關車各項機件之關節處。當隨時注油。此亦爲司機人之事。司機人當定有一定時刻。爲添油之時。

機關車之開駛法。與開行各式引擎同。惟司機人於照料引擎之外。更時須瞭望車外。以免可得免之碰撞等險。

第三章 構造引擎之質料 *Materials used in engine-*

ring

鋼。用爲鑄造機械之主要金類。爲鐵。鐵分三類。曰鍛鐵。曰鑄鐵。曰

鍛鐵。

亦稱熟鐵

Wrought iron

鍛鐵乃純鐵也。鍛於火中而紅熱。

其質變軟而韌。可任意屈曲之。成各式樣。熱而鎚打之。可使數片合爲一體。故凡器械之可由鎚打而成者。都用鍛鐵。然非極

堅。故不任強力。

鑄鐵。亦稱生鐵

Cast iron

此鐵惟可鎔而瀉之型中。以成各物。不

能如鍛鐵之可鎚打以成各形。質雜而性脆。受重擊則碎。凡器具之須由型出者。有用鑄鐵者。惟以其性脆。故祇用於機器之次要部分。

鋼。Steel

鋼爲至堅之鐵。受強熱後。既可瀉入型模以成形。

又可鎚之以成各種式樣。機器主要部分。皆以鋼當之。

黃銅。Brass

黃銅爲紅銅亞鉛與錫之合金。加熱可鎔爲液

體而瀉於型模。亦可錘之成板。抽之成絲。

紅銅 Copper 紅銅爲原銅。可鎔而入型。亦可錘之成板。凡

機械上所用之管。均製以紅銅。以其富於粘合性。第須在火中強熱之。而加以合口金屬。便能與他管相接。渾如天成。

錫 Tin 錫常鍍於鐵上。以防鐵之生鏽。錫性極柔。可錘之至極薄。成爲錫箔。用包各種易鏽之物。

鉛 Lead 鉛多用製螺蓋墊圈。又不受重壓力（此是廣叉的）之管。亦可以鉛製之。鉛性極柔。

釐合金 Solder 此爲鉛錫之混合物。專爲釐合一錫面者。亦可以之釐合黃銅。惟應先鍍錫於黃銅之面。始可。或即先以此

合金鍍之亦同。

鋅 Zinc 鋅多用以鍍於鐵面。藉避風雨之侵蝕。凡鐵鍍鋅

者。謂之電鋅鐵。(Galvanized iron) 永不生銹。

鋁 Aluminium 此項金類。質輕而性堅。色灰白。多用於摩托

機件。如曲拐室 (Crank chamber) 之類。以其體輕。故工業中

頗重視之。爲用甚大。

第四章 機械工作應用器具 Tools used in engineer-

ing

陰螺旋及陽螺旋 Nuts and Bolts 欲連合兩機件於一處。

全賴螺旋釘。螺旋釘有陰陽之別。陽螺旋形如釘。故稱螺旋釘。陰螺旋如蓋。無尾。故稱螺蓋。兩者之首。皆成多角形。(如圖)以便螺旋板挾之而進退螺旋焉。

螺旋棒 Studs

第十二圖

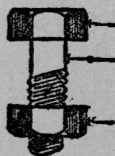


螺旋棒

螺旋棒為一鐵鑄或鋼鑄之圓柱。兩端各刻螺紋。中心則否。凡兩機件相合。螺旋釘不適。用時。則用此螺旋棒。其法先鑽小孔。乃穿以棒。旋進。至與他機件合。再加螺蓋於棒之兩

端。即堅牢矣。

第十二圖



螺釘首 螺釘體 螺絲蓋

錘 Hammer 錘之式樣甚多。最普通者。乃鑿平錘 (Chipping hammer) 又因其用而異其質。錘金類之錘。質為紅銅。而錘任何光面者。質皆鉛。

鑿 Chisels 鑿分二大類。平鑿半圓鑿

及尖鑿是也。(第二十二圖) 平鑿之用最

廣。尋常工作皆需之。半圓鑿惟用鑿曲綫。

而尖鑿則鑿粗面用之。粗面必先以尖鑿

鑿之。乃施平鑿。

虎頭鉗 Vice

圖 二 十 二 第



鑿平



鑿圓半



鑿尖

虎頭鉗 (又名老虎鉗) 共分二種。一曰手持

虎頭鉗 (Hand vice) 一曰檯上虎頭鉗 (Bench vice) 手持者手
挾而鉗之。惟以處理極小工作。檯上者裝於工作檯上。大工作
時始用之。皆有鋼質鉗口。如人之上下顎。鉗口張闔以螺旋任
之。

螺絲板 Spanners 螺絲板有三種。單頭螺絲板 (Single-

ended spanners) 雙頭螺絲板 (Double-ended spanners) 及

活動螺絲板 (Shifting spanners) 是也。是爲轉緊或轉鬆螺
釘上螺蓋之鉗。故其端亦作鉗口開張之形 (如圖) 俾可箝持
螺蓋而左右旋轉之也。所謂單頭螺絲板者。僅有此如鉗之頭

一。雙頭者有二。一大一小。而活動螺絲板。則其鉗口能隨意放縮。可視螺蓋之大小而變化之。無論極大螺蓋以至極細螺蓋。此螺絲板皆適用之。故為用尤大。自由車裝卸。尤不可無此器。

第二十二圖



雙頭螺絲板

鑽孔器具 Drills 此所謂鑽孔器。乃專用以鑽孔於金類者

也。是為一圓鋼條。一端成箭頭形。甚銳利。他端則裝於鑽器。

(Brace) 或裝於鑽床 (Drilling machine) 鑽器通常之式為

簧閘柄鑽器 (Ratchet brace) 如第二十四圖所示之形。A 為

引 擎 使 用 法

挾持工作物之鐵柱。柱上端有鐵臂。臂能上下自由移動。B 爲鑽之本體。C 爲簧閘齒輪。(Ratchet wheel) D 爲簧閘。(Spring pawl) 所以使齒輪能轉者也。E 爲中空之六角形螺蓋。所以納鑽子之上端。使有伸縮之餘地者也。未鑽孔時。鑽子上端入於螺蓋者多。既鑽而漸穿物體以下。則漸出漸多矣。

第二十四圖

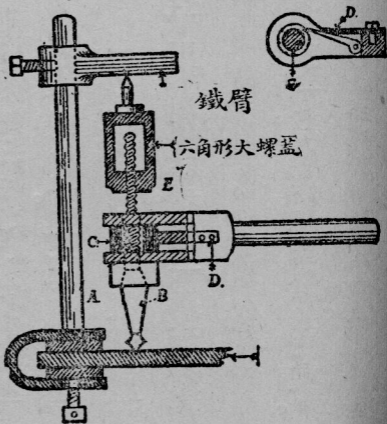
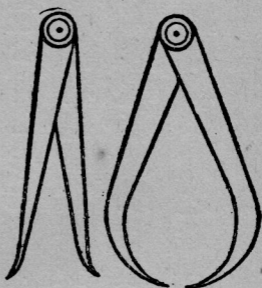


圖 五 十 二 第



彎脚規 Callipers 此為規量物之

圓徑者也。凡二種。一曰外圍彎脚規。

(Outside callipers) 用以規外面

之大小者。其彎內向。一曰內圍彎脚

規。(Inside callipers) 則用以測內面

之大小者也。其彎外向。如第二十五圖所示者。係一器而兼兩

用者。

夾器。C. clamp 欲將兩金類片夾於一處。無有鬆隙。當用夾器。

如第二十六圖之形。A 為此器之本體。B 為旋緊之螺釘。C 為

器足。物夾於器中之時。即藉此足與螺釘之頭。共箝持之。

螺釘 Screws 螺釘種類甚多。因其釘

頭之形有別。而異其名稱。略舉一二。則

如

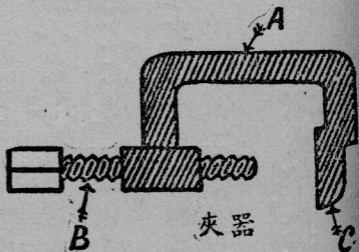
A 圓頭螺釘 (Round headed screw)

用此釘者。釘頭露外。不與物體之

面平。

B 藏頭螺釘 (Countersunk screw) 此釘多為平頭。可藏入

圖 六 十 二 第



物件之中。至與面平。故名藏頭。

C 方頭螺釘。(Cheese headed screw) 此釘頭第

方。

二

D 無頭螺釘。Flush screw 此等螺旋釘。不如十

餘三者之各有較大之頭。而即於螺釘之上

七

端。開一槽為容起螺釘刀之地。凡狹窄之物

圖

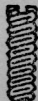
面。多用此等螺釘。以省占面積。

鑿錐。

Punches

此為小圓鋼條。尖其頭。用以穿穴於金類。或

退出針梢之用。



直界尺 Straight-edges 直界尺亦為鋼

製。兩邊極為平準。欲知金類之面是否平

直時。即用此尺以度之。而如器面甚大者。

則用木製之直界尺。木果不如鋼之少於

伸縮性。然以其輕而易舉。故用之。

銼。Files 銼式甚夥。而最普通者為平

銼。(Flat files) 此外又有方銼。(Square

files) 用以穿方孔。圓銼。(Round files) 用

以銼曲面。三角銼。(Three-corned files) 用

第 二 十 八 圖



手銼



方銼

以利鋸齒。不勝枚舉。又有因其紋之精粗而異其用。并異其名者。如粗紋銼 (Rough) 則用銼粗面。中紋銼 (2nd cut) 則用於較細之面。密紋銼 (Smooth) 則用於細緻之工作。凡三等焉。螺絲公 (製陰螺絲之器) Taps 此為有陽螺紋之圓鋼條。用為製陰螺絲者也。又須於孔內裝設陰螺絲紋時。亦可以此器為之。此器一端形方。所以便嵌入平起子 即起螺旋者其頭有方口 口中而轉動之也。又亦可以此器製凸槽。

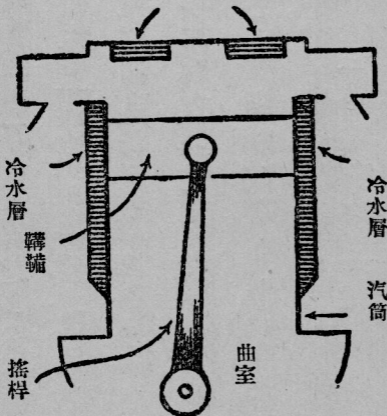
第五章 混氣摩托機 The Petrol Motor

蒸汽機與混氣摩托之異點。在一則有汽鍋而一則無之。蓋蒸

引 擎 使 用 法

汽機恃以爲動力之汽。必先於汽鍋中得熱蒸發。而後經汽筒以動引擎。摩托則不然。初不將水蒸爲汽。但藉汽油揮發時之膨漲力。即可自動汽筒之鞣鞣矣。此爲二者大不同第一處。而亦摩托之名。（按卽自動之意）所由起焉。混氣摩托之汽筒。最易致熱。如無相當方法以冷却之。則有害於工作。冷却之法

圖 九 十 二
冷水層

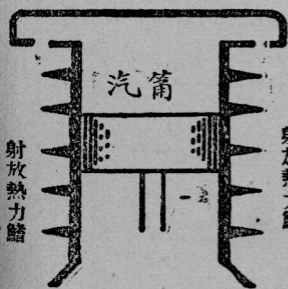


法 用 使 擊 引

有二。一爲冷水冷却法。此於圖筒外圍一水層。謂之 Water Jacket。層中流通冷水。無時或斷。此一法也。餘一爲冷空氣冷却法。則多用於較小之混氣摩托。如摩托自由車等。此是汽筒之外。不用水管。而藉空氣傳熱之力以冷却之。汽筒外圍密具鰭狀物不少。名曰射熱鰭 (Radiating fins) 卽以收外界之冷氣。而減筒內之熱度。如第三十圖。卽射放熱力鰭之形也。

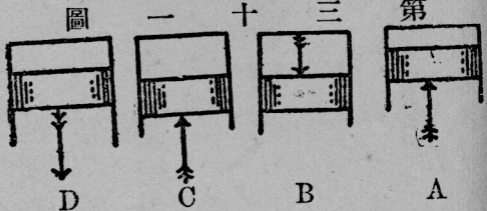
摩托都計有二大類。一依四次動

圖 十 三 第



原理(The "Four Stroke" Principle) 1 依二
 次動原理(The "Two Stroke" Principle) 今分第
 述如下。

四·次·動·原·理·摩·托 此謂四次動者乃因氣之
 膨漲而生動力凡分四層故也。第一。汽油揮發
 之汽與空氣同入汽筒。此時力尙小。謂之吸收
 動。("Suction" Stroke) (第二十一圖 A) 第二。汽
 油揮發。猶爲鞴鞴之壓力所迫。故謂之緊壓動。
 ("Compressed" Stroke) (第三十一圖 B) 第三。



空氣與汽油所混化之氣。至是能率忽見。發大炸力。而推鞴
向下。此名曰能率動。 (“Power” Stroke) 或曰爆烈動 (Explo-

sion) (第二十一圖C) 第

四。汽油之氣。乃放泄於筒外。第

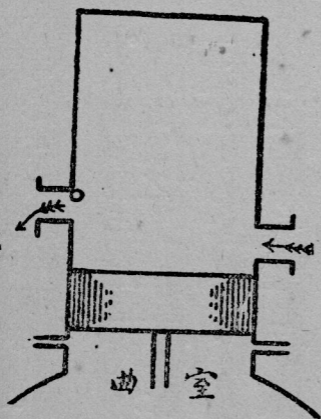
此動稱為曰泄放動。 (“Ex-

haust”) (第二十一圖D) 十

二。次動原理。摩托。此謂二

次動原理。摩托者。其動作方

法。微與前異。蓋每一次輪機



圖

之轉動。實際上汽油即爆發一次焉。茲述其動之次第如下。鞴上行時。汽油所化之氣及空氣之混合物。急乘而上入於曲頸室。(Crank Case) 室爲不洩氣者。鞴下行時。復壓此混合氣體。幾及底。而聯合於曲室之氣口 A (Port A.) 亦開。混合氣體本受壓迫已急。至是遂撲入汽筒。急衝上次動時留遺之殘氣。使自氣口 B (Port B.) 而洩於外。至是第一動已畢。時鞴復向上回。先開 A 口。次 B 口。迫混合氣於汽筒之一端。於是。有電火爆發。機發火星以引混合氣體之爆烈。而推鞴下行。如是成第二動。循環不已。

混氣自動機之主要機件甚多。茲於詳其工作之前。先舉其構造之形式約略言之。

汽油 Petrol 爲原動力。其爲重要。自不待言。故有油櫃以藏油。櫃上附設油量表。以示櫃中油之多寡。油之自櫃出者。卽入於混氣機 (The carburether) 自此再達於汽筒。則已混有空氣。於是工作於汽筒。遇電花而爆發。既迫鞴使上。復壓之使下。工作都畢。乃由減聲器 (Silencer) 而洩於空中。鞴上有搖桿 (參觀第二十九圖) 搖桿連飛輪 (Fly wheel) 飛輪主用。在調制引擎而使其運行得平穩。亦有飛輪不連於搖桿。而直

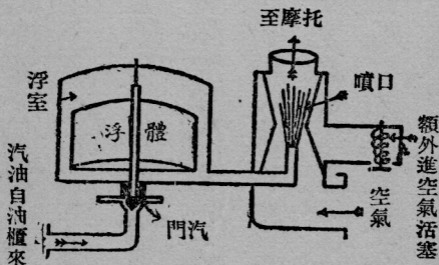
接曲室者。惟通用之式。大抵如是耳。全機潤油之事。有小抽油機專司之。抽油機或以人力抽之。或即附連於機上。藉機力抽之。謂之自動抽油機。二者之中。自動者較佳。至所潤之油。必用上等機械油。(Lubricating Oil) 劣者損且及機。又如敷油時多寡不適宜。或過多而溢。或過少而澀。皆足害及機件。此亦尤宜注意者也。

混氣機 汽油有特性。即不能自行爆發。必先與空氣混合。然後爆發力乃強。此混氣自動機之名之所由來也。而混氣機之設。即為完成此目的。是故混氣機優良者。全自動機乃優良。相

法 用 使 擊 引

關至切。實為至要機件。今考混氣機有二室。其一室有浮體 (The float) 浮體下沈。一小門乃啓 (第二十三圖) 而汽油之藏於櫃者。得自此內流。至達一定之容量。器復上升。小門因之亦閉。而油上流。此室稱曰浮室 (Float chamber) 與浮室聯者。為噴室 (Spraying chamber) 噴室有噴管。即自浮室而來。汽油經此管之導引。而入於汽筒也。其力猛。噴射如霧。與空氣遇。遂發大

圖 三 十 三 第



爆力而成工作。空氣蓋來自室底之大管也。室旁一小管有汽門。門有彈簧。則謂之額外空氣門。所以備大管所送空氣有不足時也。此爲噴室之構造之大概。

噴室不可冷却。故其周圍恒護以熱水層。(Hot water jacket) 熱水或熱氣流通不絕。以防其冷而阻混氣作用。蓋惟溫度高。然後汽油得化爲汽也。混氣摩托之小者。如摩托自行車等。混氣機常密切於汽筒。汽筒需散熱而混氣機需聚熱。二者密比交相爲用。故不再有熱水層之裝置。爲省事也。大機則不盡然矣。又浮體中心有一小軸。透露浮室之頂。所以使人考察其內

容之如何也。

電·火·爆·發·栓·

Sparking Plug

此為發火機件。亦混氣摩托

上之要件。凡汽筒均連有此栓一具。能於一定時間內發射火星。以促混合氣體之爆發。是物雖小。關係甚大。故當慎重保護之。其發射電火之尖端。尤宜清潔。不可染一星之污。

電火栓式樣甚多。而構造根本法。則大略相同。是為金屬絲一條。外包瓷管。管外復為金屬架。架藉螺釘固著於摩托機之汽筒部。金屬絲之下端。露於瓷管外者。極尖銳。此即發電火處也。其 upper 端與電線通。如第三十四圖。

既詳電火爆發栓之形式及構

造矣。次言其發火之電源。則亦

有二法。(甲)爲用蓄電機或電

池者。(Accumulator) (乙)爲

用磁電機者。(Magneto) 復分論如下。

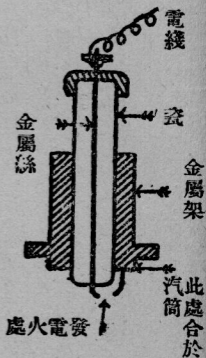
蓄電機或電池乃一假象牙製之小盒。藏金屬板數方。板皆塗

以養化鉛。(Lead oxide) 復注以酸性液。乃連於代那模上。蓄電

其中。電既滿蓄。則離代那模而以銅絲另接他處。斯時前蓄之

電。自能發生。以感他器。此即爲蓄電機。蓄電機之由此法成者。

圖 四 十 三 第



電力小。須又連以感電圈。(Induction Coil) 電流乃強。足以敷用。

磁電機即小發電機耳。發電機多種而代那模最爲通用。故混汽摩托亦用之。此爲極小之代那模。即藉摩托自己之動力以動代那模而生電流。復由此電流以生電火。而促混汽之爆發。以助成摩托之動力。二者相需而又相成也。可謂極利用機械之能事矣。用此等小代那模者。電力已足用。故不再須感電圈以輔之。

減聲器 Silencer

減聲器亦爲摩托之一部。其工作在收納

自汽筒外放之廢氣而洩於外。其目的在減低廢氣洩出時所發之聲。是器外形爲圓圓狀。大小無定。隨適而異。中藏多數小金屬片。謂之 *Baffle plates*。廢氣出時。先撞擊於此等片上。噴射之力。因之大減。力減而聲亦減矣。

傳動機 *Gearing* 摩托機之自動力。何以能傳達於車輪。而使全車運行自如。殊費猜疑。欲明其製。則實地考察。自勝於讀書多種。今爲避煩瑣計。不復細言其構造。而惟示以管理上。所當注意之點三數。一當知傳動機爲全車最重要部。二當時察其齒輪。曲拐大軸等。是否不過載重。三當知全摩托機件與全

車重量。悉惟車骨彈簧 (Coach Spring) 及橡皮輪是任。故行時僅微顫而無大震動。不使內部機件有所碰傷也。是故保護彈簧與皮胎。亦即保護傳動機也。

齧合子。The clutch。開摩托車者。始宜緩。漸進乃漸速。何由而克致此。則齧合子之功也。齧合子之制最簡而效最著者。爲圓錐形齧合子。(The cone clutch) 其構造法式。爲一皮製之圓錐體。及一金屬圓錐穴。相合而成。兩圓錐體相切愈密。則車行愈速。反之相離愈疎。則速力愈減。御者但操其疎密之權可矣。又摩托機上之飛輪。大都裝於自動軸上。故有即於輪

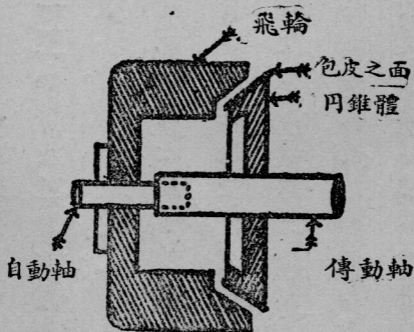
按飛輪必極闊

引 擊 使 用 法

上作為圓錐穴。圓錐體上則裹以熟革如第三十五圖所示之形者。如此則圓錐穴不能動。而圓錐體則能內外伸縮。惟意所欲。御者得以此而制馭其遲速矣。尚有一法。則不用齧合子。而裝置金屬片若干於曲拐軸上。以金屬片集合之疏密為度。而定車行之疾徐焉。

摩托車之機件之組織及其工

第 三 十 五 圖



作之原理。已略備於上文矣。茲即言駕御之法。此亦在乎實習。如得有經驗之御者。即車中指示一二小時。較之讀十卷書爲尤有益。顧有數條。乃面示時所易忽略者。用詳叙於此。

第一當察汽油櫃與機油櫃中。是否充滿。次察混氣機是否無恙。次手搖曲柄。察引擎各部。有不妥洽者否。設果有之。多爲電紐不在位之故。當亟正之。又或行駛正速。而中達脫輻。則強半爲電火栓有損之過。故未行之前。當細考察之。餘如開傳動機之宜先緩後速。抽油機之裝置須穩。汽筒周圍之水層宜循環。經流冷水。皆上文所已述。閱者當已稔其重要。茲不贅述。

遇開全速力進行時。當先察螺旋彈簧輪制等項。位置確當否。如車中裝有蓄電機者。首宜以電度表查其電力多少。是否合宜。又察輪鏈有傷損否。關節處有他病否。電線接連處。究堅牢否。輪胎能負重否。而數者之中。輪胎爲尤要。以其不特關於全車之行動。即其價值言之。亦全車諸散件中之最貴者也。

第六章 摩托自由車 The Motor Cycle

摩托自由車之引擎。亦四次動機也。大體與摩托車上所用之混汽引擎無稍異。所異者在傳動之方。蓋摩托自由車。無傳動機。而惟用一皮帶 (belt) 有滑車二。一聯於曲拐軸。又一附於

後輪。皮帶即束於此兩滑車上。故引擎動而拐軸動。皮帶亦動。傳其動於滑車。後輪即因以旋轉而車行矣。

皮帶 Belts 皮帶式樣甚多。有形圓者。有V字形者。有平者。三者之中。以V字形者為最良。亦有舍皮帶而用輪鏈者。然不多見。

定機與動機 Fixed and Free Engines 有裝置定機及踏足板 (pedal) 之摩托自由車焉。乘之者有二法。一則不俟其機關發動。即行上車。初以踏板轉車輪。俟引擎已發動。然後已。一則推車前進。待其引擎既發動後。然後乘之。此所謂定式。實舊式也。

新式摩托自由車。則不然。都裝動機。動機者。引擎行動。不必定連車動。車上有類乎摩托車上之發動機制。人未上車時。可先開引擎。引擎已發動。全車仍穩定不動。俟乘者上座。轉發動機。而車始前進矣。此故名爲動機也。又無論定機動機。輕車僅有汽筒一具。稍大者有兩具。行動較穩。至大至佳者。則有汽筒四具。行時輕捷平穩。兼而有之。

舊式摩托自由車。裝有蓄電機。而新式者。則裝磁電機。其爲用似一。而其優劣實大殊。蓋磁電機有二利。能耐風雨。囂塵。一也。開動之初。蓄電機固易於開動。然每因回力。而有後退之弊。磁

電機則否。二也。

管·理·法· *Control* 新式機皆有發動機桿者也。故其管理法

至簡且易。桿上具槓杆數枚。有專司供給混合汽者。有專司進
空氣者。又有司速率者。又有司放氣者。則發動及停止之事實
屬之。又有專爲撥斷電流者。則欲驟停之時。始一用之。又附於
此發動機桿者。尤有輪制杆。 (*Hand-worked brake lever*) 則
爲驟停後輪之用。

御·車·法· *Running the machine* 既購車矣。而欲御之。首當熟

識車上各項機件。此層既過。然後乘車。然尙不可行於大路。當

先在草場中空地上試之。試時開其引擎。一啟其機杆。視果無恙否。若裝有蓄電機者。應先用電度表試其電力。如在 3 · 8 弗打 (Voltage) 之下。則電力過弱。當補充之。油櫃油箱。是否充滿。抽油機內之油。多寡合宜否。一一考視畢矣。乃可上乘。設所乘者爲用蓄電機之定機車。必也先通電。開汽油櫃。俾汽油自能由油櫃而入混氣機。乃開汽管。發電火。啟洩氣活塞。跨車而乘之。雙足穩踏腳板。以俟引擎之開行。手按行止機上。以制遲速之度。如是而已。設所乘爲動機。則開行後宜卽上車。不可久延。久延則汽筒將因太熱而炸裂矣。又摩托自由車之皮

胎。打氣宜足。以此等車易於側覆也。

第七章 駕摩托車者須知

通·行·照·會· The Driving Licence 凡駕摩托車或摩托自由

車駛行於大路者。必得當地官署所發之照會一紙。此等照會。或適用一年。或一季一月。所在不同。即一地之章程。亦每年有更易。是宜注意者也。照會宜帶於車上。

註·冊· Registration 凡有摩托車。必至官署註冊。註冊應繳

費。摩托自由車亦然。每註冊一次。則車上號數。更換一次。已註冊之車。而易其主。則新主例可即用原來號數。惟須償售主以

小費若干。車上號牌。必須油漆。黑地白字。又必須兩方。一在車前一。在車後。又必須懸於近燈光之處。庶夜間亦得明辨無誤。途中之遭遇。Defects On the Road 駕摩托車。快舉也。夕陽掛樹。一輛馳驅。樂自無窮。然有疾馳之頃。而機件突損者。斯時欲進不能。欲退不可。則又奈何。吾知老於此而解事者。必且從容下乘。詳察其致病之因。如聞機中有撞擊聲者。必機件碰斷。或螺旋退脫。或諸機件接筭鬆懈之故也。苟有此乎。萬不可勉強敷衍了事。以求即行。必修理完成。乃可再策長途。若求速而草草。則損處依然。將行不十步。而絕大之危險。見於前矣。

電線是否接筭。機件連接處之螺旋。是否旋緊。蓄電機或磁電機。是否無恙。油櫃中有無汽油。足否。（因油櫃往往洩漏。以致汽油不足。）此皆應察之要點也。又摩托車之突然停止。大半病在電火爆發。故當卸栓而察其尖端。有污穢否。生銹否。果無恙者。乃裝而通電試之。設有電火爆發。則病不在栓明矣。如無電火。病在電線。或在磁電機。或蓄電機。或竟在栓之本體。可一一考出。而加修理。

使電火栓上無不合之可求。則惟有觀察發射尖端之白金線。是否清潔矣。如染污點或油點。或竟損壞。宜亟整復之。蓋此極

微之污及油。足使車停也。

汽機不能依規定速率行者。汽力或有所失也。是當檢察汽由是進出之各項活栓。活栓之位置正確否。亦宜注意。有脫卸者。安之膠之。有不平者。磨之平之。磨時用少量之金鋼砂和油。按於不平處輕磨之。至適合乃已。

再次考察混汽機。先關塞其通汽油之管。刷淨噴口。視浮器有泄氣處否。浮栓有洩氣處否。都無。則察減聲器之外口。是否被物充塞。果爾。當用汽油滌之。

上述諸者之外。又有一事。亦足使車不行。是卽鞴之環。不確

合於汽筒也。修理是病之法。須更換新環乃可。而關節不十分密合者。亦足減輕汽力。靜聽之有嘶嘶聲者。都原此病。當修之使密集。又如曲室走油。亦足損機件。必另裝襯管。而去其舊者。如抽油機壞。則全機有發熱。駛緩停止等弊。如機油缺乏。則機發大熱。機油過多。又減速力。如御摩托自由車。更當考察其皮帶有無脫滑之虞。皮帶沾有油漬者。每致滑脫。摩托車傳動箱發大聲者。輪齒斷也。或傷在傳動器也。修理之即可。或齧合子之皮革受傷。或機油敷於齧合子者太多。雖不影響於車之行動。然當整理之。

第八章 試驗習題

- 一、水管汽鍋與水櫃汽鍋有何區別。
- 二、試述水櫃汽鍋之構造。及其功用。并繪略圖以說明之。
- 三、試述水管汽鍋之構造。及其功用。并繪略圖以說明之。
- 四、設君爲蒸汽機之管理員。則君之注意點何在。
- 五、試述蒸汽鍋上之主要裝件。
- 六、蒸汽鍋用油料燃燒者。其利益何在。
- 七、交換引擎之工作若何。
- 八、試述滑動活塞汽筒及鞴鞴之工作。及其效用。

九、繪一簡圖。詳述（一）陸用引擎（二）海船用引擎（三）

小輪用引擎三者之曲拐大軸之所在。

十、冷水器何用。

十一、交換機之蒸汽。其進行之路若何。

十二、設君管理一交換引擎。則最注意者爲何事。

十三、何爲臥輪汽機。

十四、臥輪汽機之輪葉若何。并言其裝於何處。

十五、臥輪汽機之主要利益爲何。

十六、設君管理一臥輪引擎。則君注意之點何在。

- 十七、試述鐵路機關車之司機車之裝件。
- 十八、鐵路機關車之附掛煤車。何意。
- 十九、鐵路機關車之滑動活塞爲何式。
- 二十、鐵路機關車之停止機有三種。試舉之。
- 二十一、鍛鐵、鑄鐵、鋼三者之不同何在。并述其功用。
- 二十二、何爲黃銅。
- 二十三、何處應用紅銅。
- 二十四、錫與鈎合金何別。
- 二十五、鋅之應用爲何。

二十六、用鉛有何利益。

二十七、螺絲蓋與螺絲釘有何區別。

二十八、錘有幾種。其特別功用何在。

二十九、試述鑿之功用。

三十、何謂虎頭鉗。手持虎頭鉗與檯上虎頭鉗之區別何在。

三十一、螺絲板有幾種。其功效若何。

三十二、穿孔器何以用之。

三十三、試述簧閘柄鑽器之構造。及其應用之方。

三十四、灣脚規何用。

三十五、何謂夾器。繪圖以明之。

三十六、述螺釘之爲用至廣者。

三十七、鑿椎何用。

三十八、試述直界尺之功用。

三十九、銼有何用。

四十、何謂螺絲公。何所用。

四十一、混氣摩托與蒸汽機有何區別。

四十二、詳解四次動原理機及二次動原理機之構造。

四十三、何謂混氣機。

四十四、詳解電火爆發栓之工作。

四十五、所謂電火爆發栓者有二種。試分述之。

四十六、用減聲器之目的何在。

四十七、何謂齧合子。其工作若何。

四十八、駕御摩托車之法若何。

四十九、何謂摩托自由車。與摩托車不同處何在。

五十、摩托自由車之管理法若何。

五十一、摩托自由車開行時之準備若何。

五十二、 駕摩托車者應納何捐。

五十三、 駕摩托車捷馳而半途停止。則且奈何。何法可察出其致病之由。

五十四、 摩托機突然停止。普通緣由何在。

五十五、 摩托機有時發大熱。何故。

五十六、 何謂皮帶脫卸。

五十七、 曲室走油。用何法修理之。

五十八、 壓力減輕。何故。

五十九、 用何法可以磨平活栓。

六十、

混氣機致病之源。常在何處。