

甲車構造學

陸軍甲車隊印製



# 甲車構造學目錄

## 緒言

### 第一課 樂鰲式甲車一般之性能

- (一) 總論
- (二) 重量
- (三) 尺寸
- (四) 穩固性
- (五) 通過之能力
- (六) 載重單位
- (七) 馬力
- (八) 速度
- (九) 行進攀登及破壞之能力

(十) 戰鬥之價值

(1) 甲板之保護法

(2) 運動力

(3) 防禦火險法

(4) 防禦毒氣法

(5) 兵器之裝設

第二課 構造概要

(一) 車壳之構造

(二) 懸架構造概要

第三課 車壳之詳細構造

(甲) 人員室

(一) 駕駛箱

(二) 車長箱

(乙) 機器室

(丙) 尾架

(丁) 牽引機關

第四課 甲車之懸架及運轉機關

(一) 緒言

(二) 各機件

第五課 甲車之上油法及應注意各事項

(一) 甲車之上油法

(A) 使用機器油各機件

(B) 使用漿油(半流質)各機件

(C) 使用陳油各機件(係由發動機及內外減速輪洩出之油參

合而成者)

(D) 使用黃油各機件

(二) 上油法應注意各事項

第六課 四時間之發動機之構造

第七課 吸氣瓦拉之構造

上死點

下死點

瓦拉高起度

瓦拉之規正

偏軸(俗名滑軸)及偏心輪

吸氣及排氣瓦拉開閉時間早晚之研究

發動機四時間之實施運動

(1) 吸氣瓦拉開門時間

(2) 吸氣瓦拉閉門時間

(3) 排氣瓦拉開門之時間

(4) 排氣瓦拉在吸氣時之開閉時間

第八課 甲車之發動機(見操典第II圖)

發動機各件之區分

(一) 不動部分如左

汽缸體

機器油上箱

機器油下箱

瓦拉座桿套

(二) 活動部份如左

汽柄

漲圈

搖桿

偏軸(俗名花軸)

瓦拉座

瓦拉

飛輪

第九課 機器之散熱法

樂熬式水箱流通法

風扇

第十課 汽油流通法

(1) 藉重力法

(2) 用機器力法

(3) 重力及機器力並用法

甲車汽油流通構造詳解

氣壓機之構造(或曰吸油機)

汽油支箱構造

自動打氣機之構造

第十一課 揮發機(見操典第Ⅱ與 a Ⅱ圖)

油壺之構造

混合室之構造

水平原理之解釋

甲車現今使用之揮發機

油壺之構造

油漂之運動

油針雙層屏風及慢行器之構造

第十二課 電滾(見操典第V圖)

原理之解釋

低壓變高壓之解釋

斷電器之運動法

傳電繩及傳電棍之構造

分電器之構造

電滾之保險器

(1) 蓄電器之構造

(2) 避雷針之構造

電嘴之構造

第十三課 發動機內機器油之流通法(見操典第六圖)

緒論

(1) 自動機器上油法

(2) 攪撥上油法

發動機上油之緊要注意

第十四課 規速機之構造

緒論

規速機之理想發明

甲車發動機上規速之構造

規速機之運動

第十五課 聯動輪(俗名靠擺輪)之構造(見操典第八圖)

緒論

聯動輪之發明

間接軸之設備

聯動輪之上油法

第十六課 開箱及車內搖車機關之構造（見操典第九圖）

(一) 開箱之構造

總論

上下兩輪軸各輪齒數如左

甲車之後退

甲車後退之速度

後退輪之運動法

閘把盒之構造

(二) 車內搖車機關之構造

車內搖車之動作

(三) 開箱上尖頭斜齒輪之構造

開箱之上油法

第十七課 橫聯動輪(俗名橫靠擺輪)及塞帶之構造(見操

典第十二圖)

(一) 橫聯動輪之構造

總論

(二) 塞帶之構造

(三) 間接盤之構造

總論

間接盤之裝設

間接盤之上油法

甲車構造學 目錄

第十八課 減速輪之構造(見操典第十一圖)

減速輪之用途

減速輪製造之法

減速輪之上油法

撥動輪之上油法

第十九課 甲車之傳動法(見操典第十二圖)

第二十課 故障之考查法

(甲) 因汽油

(乙) 因燃火

(丙) 因電線及電嘴

(丁) 因電滾

(2) 發動機行走不良各原因

- 
- (甲) 遇發動機有不過火之汽缸時
  - (乙) 遇汽缸有間斷停汽時
  - (丙) 遇揮發機內發生火光時
  - (丁) 遇發汽包發生火光時
  - (戊) 遇發動機無力時
  - (3) 發動機發熱時
  - (B) 關於其他器械上之各種故障
  - (一) 聯動輪發生滑轉之弊
  - (二) 聯動輪之公母輪發生不能離開之弊
  - (三) 橫聯動輪發生不能離開之弊
  - (四) 各螺絲鬆懈之弊
  - (五) 裝電滾法

---

甲車構造學 目錄

凡例

一、此甲車構造學係譯自法文爲本隊之課本雖加以編纂未暇詳細修飾故詞意有欠通適之處在所難免嗣後有暇或當另版編印

一、書內所用之名詞除他書所無者按其作用而譯以新名外其餘均取各書通用之名稱並間有加入俗名者取雅俗共諳之意耳

編者識

---

甲車構造學

凡例

# 甲車構造學

## 緒言

甲車之用依其機械之能力與火器之威力協同友軍於衝鋒之瞬間發揚其破壞及殺傷之效果而達最後之勝利者也然甲車係館機械性之武器爲戰鬥員者若不明其機械構造之理與保存之方一旦發生障礙即無所措手又焉能使用裕如而勝戰鬥之任乎是以將此種輕甲車各部機件構造之原理編譯成書作爲研究之根據

關於斯書之教育應先知左列各項爲要

- (1) 將士兵等分班教育凡有機械知識者組成甲班促其學業速進以便使之指導一切其無機械知識者組成乙班由教官或甲班人員担任講授

- (2) 當研究甲車各零件時爲教官者須將全部之連絡法及其作用之要

領先大概指示之

- (3) 教授甲車各件之名稱務令各士兵按照操典之規定熟記心中爲要
- (4) 教育士兵時務求實在瞭解凡屬機械零件均應拆卸指示若專用圖畫教授必致多有莫明其真象者

- (5) 爲教官者當教育甲車之構造時對於士兵之聽受須認爲一種困難學術故講解時不宜太速務求由淺及深令其對於此件毫無疑義然後再解釋他件可也

- (6) 教官講授課程時須令聽者引起興趣不宜死守成本順文讀下
- (7) 在講授課目時須令各士兵將左列各項印入腦筋

(a) 甲車之尊重

(b) 甲車保存之重要

(c) 拆卸時須將各機件排列齊整

(d) 凡拆卸之件不准置放地上

(e) 凡未經擦洗潔淨之件不准裝配

(f) 裝配時須細心從事以免損壞

(g) 須令士兵皆知甲車保存不善不久即成廢物

(h) 上油時須先擦洗潔淨否則塵土混雜油中必使機件磨損

(8) 須令士兵習慣節省汽油機器油以及各項材料等且每次上油時必須使用漏斗

---

甲車構造學

緒言

# 第一課 樂熬式甲車一般之性能

## (一) 總論

樂熬式甲車外皮係鋼板製成能禦步槍及機關槍子彈之穿透且能抵抗砲彈之破片甲車內裝三七米里平射砲一門或機關槍一挺能在不齊地上行駛凡屬平常之溝壘以及重砲炸毀之區均能通過

## (二) 重量

現在使用之樂熬式甲車共分四類其重量如左

- (1) 機關槍車 六、五〇〇基羅米突
- (2) 三七砲車 六、七〇〇基羅米突
- (3) 無線電車 七、〇〇〇基羅米突
- (4) 七五砲車 七、〇〇〇基羅米突

(三) 尺寸

樂熬式甲車之尺寸如左

(1) 身長(不帶架尾)

四、米突一〇

(2) 帶尾架身長

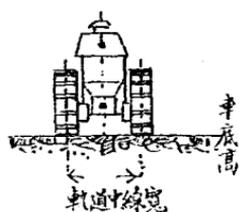
五、米突〇〇

(3) 軌道中線寬

一、米突四〇

軌道中線寬者即兩扁輪中線間之距離是也如第一圖

第一圖

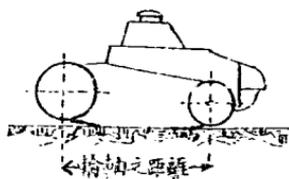


(4) 輪軸之距離

二、米突八〇

輪軸之距離即前後兩輪軸心之距離是也如第二圖

第 二 圖



(5) 車之總寬

一、米達七四

(6) 輪板之寬度

〇、米達三四

(7) 車之總高

二、米達一四

甲車構造學

(8) 車底距地高(如第一圖)

○、米達五○

(四) 穩固性

樂熬式甲車之穩固性甚大蓋係左列三原因

(1) 重量甚大

(2) 重心點之位置適宜

(3) 甲車體積成多角形式其接近地面之底部面積甚寬

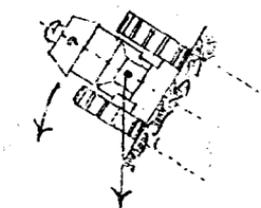
(注一) 樂熬式甲車之重心點係在甲車後身之發動機上且甚低矮故雖在急坡上其重心點永落於車之面積內此其不易傾倒之理也

(注二) 樂熬式甲車面積系長方形此長方形之邊即係甲車之總寬

及兩扁輪之總長二線合成者也當甲車在坡地上行走時如

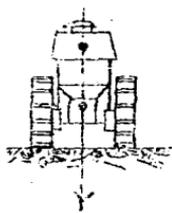
重心點落於長方形之內即無翻倒之虞如第三圖

第 四 圖



重心點落在車外形式

第 三 圖



重心點落在車內形式

若重心點落在長方形之外則甲車必行顛覆如第四圖

上述理由最易明瞭當吾人向普通車裝物時將重物裝在下端輕物裝於上面以免顛覆即是理也

(五) 通過之能力

(1) 能通過溝寬一米達八十生的

(2) 能通過一切之鐵條網

(3) 能通過七十生的之深水

(六) 載重單位

載重單位者係一定之重量積載於一定之面積上是也

樂熬式甲車之載重單位係一與七〇〇之比即每一平方生的之面積（扁輪着地之面積）能載重七〇〇格拉木是也此比例之數係將甲車之全重量以扁輪着地之面積除之是也

(七) 馬力

樂熬式甲車之發動機爲十八匹馬力每一馬力即用七五啓羅格拉本在一秒鐘內起高一米達之力是也

(八) 速度

樂熬式甲車之速度有四

第一速度一五二〇米達(發動機在一五〇〇週上)

第二速度三〇八〇米達(全右).....)

第三速度五〇四〇米達(全右).....)

第四速度七七八〇米達(全右).....)

(九) 行進攀登及破壞之能力

(1) 能攀登四十五度之高坡

(2) 能撞折直徑二十生的之樹木

(3) 能撞倒四〇生的之厚牆

(4) 能繼續行進入小時(在平常速度時)

(十) 戰鬥之價值

(1) 甲板之保護力

樂熬式甲車甲板係用最堅鋼板製成其厚薄分四類

(a) 凡屬平面者厚六米厘

(b) 凡屬斜面者厚八米厘

(c) 凡屬垂直面者厚十二米厘

(d) 新造之轉塔厚二十二米厘(舊式者厚十六米厘)

(2) 運動力

樂熬式甲車運動靈活轉灣敏捷故對於敵砲之射擊如駕駛者能運動適

宜當可脫離危險

(3) 防禦火險法

樂熬式甲車之發動機在車後部人員在車前部其間有鐵板相隔當甲車行走時宜將鐵板打開使風扇吸收空氣而免水箱發熱設遇機器室內發生火險爲車長者宜速將鐵板落下使空隙完全杜塞以免煙火侵入甲車前面而使人員逃出車外此外在汽油箱上另有保險機一個當發生火險時該保險機即自行杜塞汽油箱之油管以防流入機器室內尙有救火機一個遇火險時用以撲滅火焰可也（汽油箱上之保險機現已廢除故遇火險時爲車長者宜速將箱上之兩龍頭管關閉爲要）

#### (4) 防禦毒氣法

車內人員所有之防毒面具與步兵者同即 M<sup>2</sup> 式或 ARS 式

#### (5) 兵器之裝設

樂熬式甲車內之兵器分三(1)三七平射砲(2)機關槍(3)七五短砲(尙未使用)三七砲車各裝砲彈二二五枚內有榴霰彈十二枚機關槍車

各裝彈帶五十條每條共有子彈九六粒共計四八〇〇粒無論何種甲車均有轉塔一座故射界爲三六〇度塔上配有瞭望縫縫上配有擋板可任意開閉

附記

以上各兵器係法國所裝配者至於我國之甲車因兵器不同故一切裝配均稍異

第二課 構造概要

樂熬式甲車之構造分爲兩大部一曰車壳二曰懸架

(一) 車壳之構造

車壳係用鋼板製成概分兩室一曰人員室二曰機器室人員室又分兩箱一爲駕駛箱凡駕駛機關皆具備焉一爲車長箱兵器及彈藥皆具備焉機器室內藏有發動機及打氣機揮發機電滾汽油支箱汽油箱水箱等此外

尙有各傳動機關如橫傳動機關縱傳動機關閘箱減速輪等

### (二) 懸架構造概要

懸架之作用係將車壳懸起並能運動自如之謂也姑置不論容後第四課詳解之

## 第三課 車壳之詳細構造

茲將車壳內部之詳細構造解釋於後

### (甲) 人員室

#### (一) 駕駛箱

駕駛箱在甲車之最前段正面設(平常出入)車門兩扇車窗一個車窗裡面設有插銷一能任意開閉箱內設有左列各機關

聯動踏板一 汽門踏板一 塞帶踏板一 方面把二 閘把一 手用汽門一 電門

一塞帶卡一手用打氣唧筒一

駕駛員在車內駕駛時應坐於皮墊上背靠布帶一條車內一切拉桿均藏於車內底面鐵板之下故車內人員一切動作俱無防碍

駕駛員之視察地形有瞭望縫三個一在車窗上其餘在車之左右甲板上各一該瞭望縫裏面俱有擋板可隨時開閉

(二) 車長箱

車長箱在甲車中間箱內有子彈箱二分列左右箱上裝轉塔一具塔上裝有槍門或砲門一個上下左右均能活動轉塔能轉旋全週可隨意射擊轉塔後面設有預備門兩扇以備前門不能開時用之門上設有瞭望縫二個以便回視友軍

轉塔左右各設槍眼一處以便使用手槍而擊接近甲車之敵該鎗眼用擋板杜塞之惟初造之舊式多角形轉塔方有之

轉塔上端有帽蓋一個帽蓋當中設有旗孔一個以便傳達旗語該帽蓋可以開閉自由車長之首可以出入探望帽蓋之下尚有寬縫三個專爲視察路線地勢而設

轉塔之下設有滾珠以利旋轉尙有卡子一個以便射擊精確（施行射擊時須將卡子卡緊）

車長箱與機器室之間設有缺板該鐵板均能拆卸以便修理

### （乙）機器室

機器室在甲車之尾端室上設鋼門兩扇中有長條蓋板一條以資保護機器及汽油箱等件

茲將機器室內所有各件名稱按前後次序列左

汽油箱氣壓機風扇及風扇帶水箱閘箱及間接軸尖頭斜齒輪橫飛輪減速輪中飛輪發動機汽油分箱揮發機電滾打氣機等件

在甲車尾端甲板之外有一方軸該軸外端可按入搖把其裏端有狼牙齒可與發動機之曲軸接觸凡欲在車外搖發動機時即使用之此外車內尚有一搖車機關客後詳之

(丙)尾架

甲車之後端備有尾架一個係薄鋼板所製以活動軸兩根固結甲板上當甲車過溝時藉以支撐於後崖不致發生向後翻倒之弊

(丁)牽引機關

在甲車之前後各有套環兩個套環之上可裝鐵練在平常時每甲車均攜帶鐵練兩條盤束於尾架之上如甲車發生故障不能行動時即用他車以鐵練牽之

第四課

甲車之懸架及運轉機關

(一) 緒言

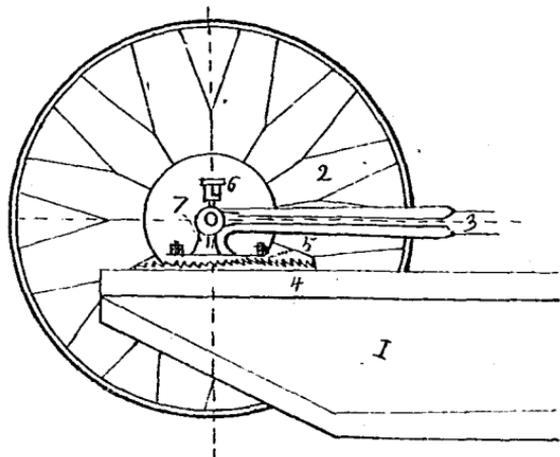
懸架及運轉機關業於第二課內略叙其概茲將其有關係之各機件分別詳述於後

(二) 各機件

懸架最要部分係下樑用鐵板三塊製成分前中後三段前段之上有木輪一個該木輪係用多數三角木板所併成其週圍以鐵環圈之如此製造既遇砲彈爆炸雖使木板飛去一二而全輪尙不致失其功效亦不能偶然變形此用木製成之理也

木輪軸下有托架二(內外各一)以羅絲釘固結於下樑之上托架之底盤下有齒板一個名曰上齒板該齒板與下樑之齒板(名曰下齒板)相連結以免木輪向後退却如第五圖

第五圖  
木輪位置形式



- 1, 下樑  
2, 木輪  
3, 木輪叉子  
4, 下齒板  
5, 上齒板  
6, 油眼座  
7, 軸

木輪之作用有二一曰傳動扁輪之運轉二曰撐緊扁輪故規正木輪時須

將齒板上之螺絲放開再用大鑰匙卡住木輪叉上之銅套向前後轉動至適宜地位再將齒板上之螺絲轉緊而後已

木輪叉之後端在上樑叉子下端通過中段設有規正螺絲一個以便規正木輪之鬆緊

上樑叉子係用生鐵鑄成將上樑之前段浮放於叉子內使扁輪運轉得以上下活動並不能向左右偏移

甲車在平地時上樑在叉子內其適宜地位須上樑突出叉子之上不得超過二指以上

在上樑叉子之旁設有彈簧一個以使上樑在叉子內上下活動藉使扁輪隨地運轉

上樑之後端設固定座一個座上設有轉軸一個與上樑之後端連結

上樑係用鋼板二條製成中間設有橫軸以資二板互相連結

各橫軸上均設轉輪一個該轉輪上爲扁輪之扁板所通過焉上樑之上共有轉輪六個最後者與固定座相連

下樑後端撥動軸居焉共有撥動輪二分列於車之左右用以接受發動機之力而傳至扁輪之上該撥動輪設有牙齒十五個與扁板軸相咬合而撥動之撥動輪之內尙有大齒輪一個與減速齒輪連接此爲接受發動機力之點也

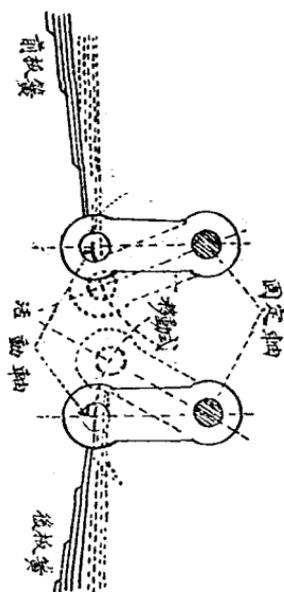
扁輪者係一種相連不斷之扁鐵練也此鐵練爲鐵板三十二塊所湊成謂之扁板下有鋼軸連結謂之扁板軸軸之兩頭有橫簪固結

扁板上面有凸部一道甲車運動時此凸部突入土內以其攀援之力而使甲車前近

下樑之內有板簧二段分列前後該板簧係鋼製成與汽車或火車者無異前段之板簧係八條疊成每條載重力爲一百五十基羅格拉木共計一千

二百基羅格拉木該板簧之前頭與一固定軸相結該固定軸居於上樑又子座之前端其他端之軸與並垂桿連結並垂桿居於下樑之中部每甲車之一側共有兩個並列懸垂此其定名之義也該並垂桿能向外轉動以資接受板簧鬆漲之力如第六圖

第 六 圖



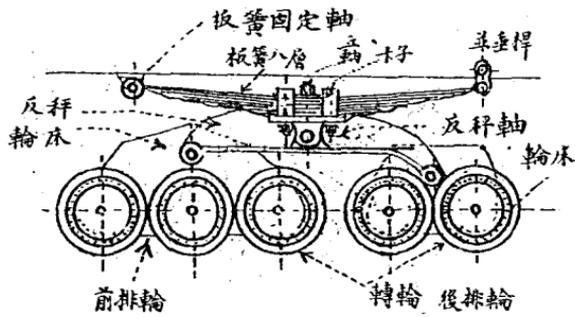
甲車後端板簧共有十二層因甲車後段有發動機居在較前段略重故鋼板之層數較多但其所受之壓力與前段板簧則一也後段板簧載重力共計一八〇〇基羅格拉木是每層鋼板所受之壓力等於一五〇基羅該板簧之前端與並垂桿連接其他端與上樑後端座下之固定軸連結

在各板簧之中間設有卡子一個卡子中間有立軸一個與反秤固結反秤之兩端各有輪床一架該輪床之構造如左

(1) 前反秤之上共有輪床二架第一架有轉輪三枚第二架有轉輪二枚

(2) 後反秤之上亦有輪床二架第一架有轉輪二枚第二架亦如之  
以上共計輪轉九枚均居於下樑之下及扁輪軌道之上第七圖

第七圖



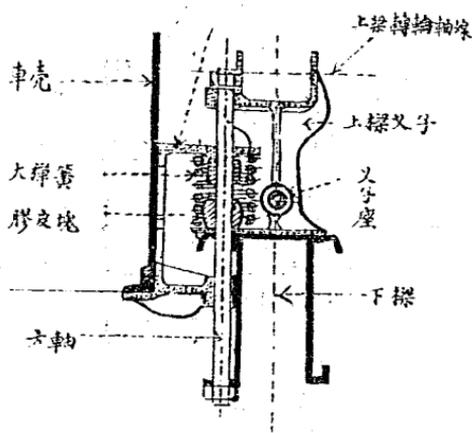
前反秤下之輪轉圖

車壳懸架共有緊要部份二處

(1) 甲車後端有撥動輪軸通過車壳之內與撥動輪連接而懸起車壳於地面之上

(2) 甲車前端有大彈簧二左右各一中有一方軸一個以約束彈簧方軸之下端與下樑橫板以螺絲固結之其上端與上樑叉子橫板連接大彈簧之下有膠皮一塊藉以免除猛力震動如第八圖

第八圖



甲車前端大彈簧之位置圖

第五課 甲車之上油法及應注意各事項

甲車應用各種油料(除汽油外)

甲車應用油料概分四種一曰機器油(細流質)二曰柴油(半流質)三曰

陳油(用過之油)四曰黃油(濃厚質)

(一) 甲車之上油法

凡兩物件互相磨擦必然生熱而體漲譬如轉輪一個其軸不動而輪動稍久則軸必發熱而漲大(因其較小于轉輪之故)而輪亦隨即停止運轉此種固障皆因缺乏流質之過也欲除此弊在兩物體磨擦之間必須有一種流質參入其中可免發生熱度按水之流質最屬精細但有二弊如左

(1) 能使鋼鐵生銹

(2) 因其流質過稀在鋼鐵磨擦之間不能保留

有以上二弊此所以有使用油料之發明也使用油料之利益有三

(1) 流質相當

(2) 金屬不生銹

(3) 在兩物體磨擦間容易保留

凡兩齒輪連結之處應用黃油以便易於保留若用機器油則輪之上必致缺乏而生固障茲將甲車各機件應用之油種分別列左

(A) 使用機器油各機件

- (1) 發動機(應使用油尺機器油應在45分格中間)
- (2) 車外搖車軸之軸筭
- (3) 規速機之橫軸
- (4) 規速機傳動桿之各拐軸
- (5) 打氣機之汽柄(數滴)
- (6) 瓦拉座頭頂(一滴)
- (7) 放氣管
- (8) 風扇之滾珠盤(甲車上面之銅管內)
- (9) 中飛輪軸(車內搖車軸)

(10) 橫飛輪軸

(11) 橫飛輪之間接盤

(12) 木輪軸

(13) 撥動輪軸

(14) 下樑轉軸

(16) 反秤軸

(17) 並垂桿

(18) 木輪叉子之規正螺絲

(19) 木輪叉子柄

(20) 轉塔之軌道

(21) 轉塔窗軸

(22) 各踏板軸及其拉桿

(23) 各方向把及其拉桿

(24) 閘把盒

(25) 閘把之拉桿

(26) 手用塞帶

(27) 手用汽門及其拉桿

(28) 手用打氣機之汽柄塞

(29) 車內搖車機關(鐵練齒輪及轉動筭)

(30) 甲車週身所有之轉軸及活動桿等

(B) 使用漿油(半流質)各機體

1 閘箱

2 尖頭斜齒輪

3 內外減速輪

4 打氣機之齒輪

5 撥動輪軸

(C) 使用陳油各機件 (係由發動機及內外減速輪洩出之油參合而成者)

1 扁輪軸

2 車壳及上樑之兩大彈簧

(D) 使用黃油各機件

1 扁輪軌道

2 上下樑各轉輪週圍

3 撥動輪齒

4 木輪外週之鐵圈

5 大彈簧之方軸

(註) 右述各機件使用黃油因其過於凝結即使陳油亦無不可

(二) 上油法應注意各事項

(1) 每次出車後即須施行

(2) 上油之前須將各機件切寔擦淨否則油料與沙土參合雖極硬之鋼不難被其磨壞故凡機件之外面須用水擦淨然後上油至於機件之內部須以鐵板或木板先除去灰塵後再裹油布條擦之可也

(3) 發動機開箱及內外減速輪內之油須於甲車行走二十鐘點左右之後更換一次

(4) 甲車使用數次後須在電滾內放油一二滴

(5) 無論何種機件上不准使其有銹即各銅件亦須令其光亮

(6) 須知甲車行走之善否皆視上油之周到與否即無論何種車輛如果上油不周不久必致損壞

(7) 如一甲車保存完善即機件潔淨上油周到則在戰場上或練習之間必能免除發生一切之大故障

### 第六課 四時間之發動機之構造

吾人已將甲車外部之構造解釋大概吾等知甲車行走之力原生於發動機茲將其構造及其運動法詳左

甲車之發動機係爆發機其功作之由來係利用一種壓緊之瓦斯將其燃着爆發而使機件運動將此種運動力傳至扁輪上此甲車所以能行動之理也

發動機所用之瓦斯係空氣與汽油參合而成之質其參合之法使用一機器名曰揮發機於第十一課內再詳解之茲將利用瓦斯之原理列舉于後吾人皆知在一室內如將煤氣燈管打開則室內不久即為煤氣侵占迫備

如吾人進入室內將火柴燃着則煤氣與空氣參合之瓦斯必致爆發而室內之器具因之炸裂甚有將四壁推翻之虞此足見瓦斯爆發力之巨也右節用屋室爲此未免過大今取玻璃瓶一個以瓦斯放入其中用火燃之則瓶因之炸裂茲取圓鋼盒一個使盒之週圍及其一端互相固結吾人命之一名曰汽缸在盒之他端另作同樣較短之小盒命名曰汽柄將小盒套入大盒內使中間留有空室以瓦斯放入室中但煤氣與空氣參合之瓦斯爆發力微故用汽油與空氣參合成爲瓦斯(詳後)其原理與煤氣相同惟爆發力較大耳

吾人皆知使用唧筒時如將唧筒插入於流質內將活塞上抽則流質即吸入筒內今使瓦斯吸入汽缸中者亦是理也說明如左

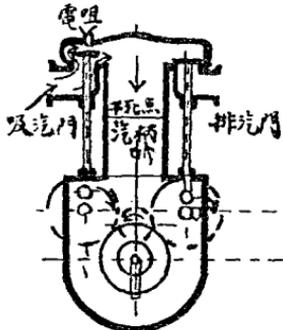
汽缸上端留一空穴與瓦斯之來源以管連之當汽柄下抽時則瓦斯必被吸入汽缸內此爲汽缸動作之第一時間謂之吸氣如第九圖之(1)

迨吸氣已畢如將汽缸上端入汽之空穴杜塞（此塞子名曰吸汽瓦拉）再使汽柄上推則汽缸內之瓦斯必被壓緊此為第二時間謂之壓氣如第九圖之（2）

設使壓緊之瓦斯用電火燃着必行爆炸而且澎漲變為煙氣其澎漲煙氣必尋門洞而發出但此時所有門洞均關閉甚緊無法擠出只有汽柄係一活動物體是以被擠猛然下降此汽柄下降動作名曰第三時間謂之爆發此乃發動機獨一無二之有用時間也如第九圖之（3）

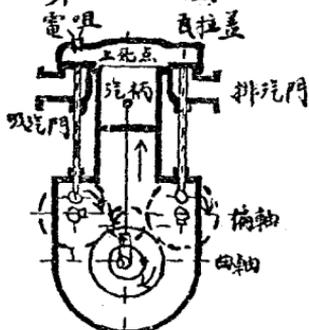
此時瓦斯業已燃過汽柄業已下降其澎漲力已失如欲再使新瓦斯投入必須將此無用之煙氣排出而後可是在汽缺之上另設有排氣瓦拉一個此排氣瓦拉正值放開而汽柄上升如唧筒之將水唧出遂將汽缸內之廢煙推出門外矣此汽柄上升之動作名曰第四時間謂之排氣此四時間之發動機有由來也

第 1 圖



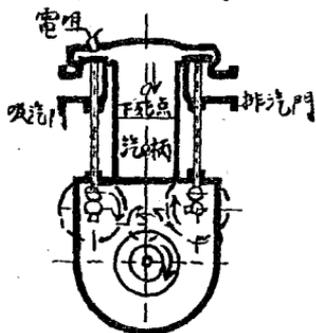
吸汽(第一時間)

第 2 圖



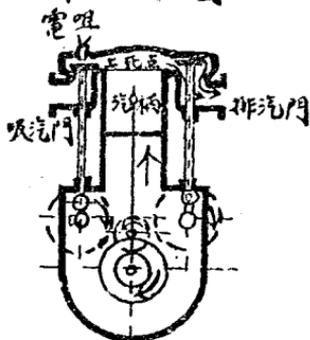
壓汽(第二時間)

第 3 圖



爆發(第三時間)

第 4 圖



排汽(第四時間)

第九圖

汽柄在汽缸內工作圖

世人皆知如用一綫繫一物體將物體輪起即成圈形如速度不易則物體落於圈邊上之某點每週必有定時試觀車輪之一幅條當車行走時幅條由上轉落於平衡再轉而垂下再由下升平而轉上其運動之結果不過變成圈形而已此種圈形希臘古人名曰工作圈今所發明之發動機即由是理而生不過藉汽缸內瓦斯之爆發力用一活動立柱名曰搖桿（詳後）與曲軸連結搖桿上下動作則曲軸即旋轉而成圈形此即將瓦斯爆發之上下力變成旋轉力是也惟發動機之工作力祇有爆發之一時間其他三時間如吸氣壓氣排氣等皆為準備爆發而動作者故一時間之爆發工作力殆消耗於彼三時間內故在曲軸上設重大飛輪一個以便儲蓄爆發之餘力直接由曲輪傳動於汽柄上故發動機雖有三時間之阻碍仍不停止其運動也

## 第七課 吸氣瓦拉之構造

四時間之發動機已說明於前但均係正規之解釋其實在之動作尚有奧妙在焉今先將有用之各名稱分晰於左

### 上死點

當汽柄上升至汽缸最高之點尙未下降之時謂之上死點即曲軸灣部向上與搖桿成一垂直線是也

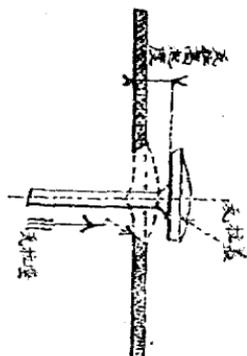
### 下死點

當汽柄下降至汽缸最低之點尙未上升之時謂之下死點即曲軸灣部向下與搖桿成一垂直線是也

### 瓦拉高起度

瓦拉高起度者即瓦拉與其座離開之距離是也如第十圖

瓦拉高起形式



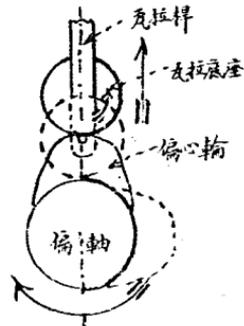
瓦拉之規正

即將瓦拉升起高度與發動機行動適宜是也

偏軸(俗名滑軸)及偏心輪

在偏軸之上突出一橢圓部當軸旋轉時此橢圓部能使瓦拉高起名曰偏心輪如瓦拉下端設一種底座與偏心輪接觸當偏心輪之突出部經過底座時則瓦拉必被撞高即瓦拉開放時是也如第十一圖

第十一圖  
偏軸與瓦拉工作圖



吸氣及排氣瓦拉開閉時間早晚之研究

當汽柄在汽缸內上下行動時而各瓦拉開閉之早晚胥視偏心輪之構造為轉移故瓦拉開閉之時間與汽柄上下之時間當視為兩種單獨之運動但汽柄與曲軸連結曲軸運轉一週為三六〇度故吾人計算上述兩種時間時須以曲軸之運轉為準

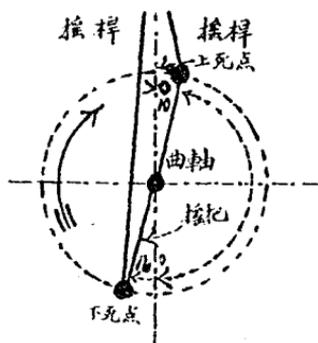
發動機四時間之實施運動

前課所論發動機四時間之運動按正規之釋義則瓦拉開閉之時恰當汽柄行至上下死點之際爲宜然究其實際殊有味然吾人考驗多年方知欲使發動機運動恰好須將瓦拉開閉之時間較汽柄在上下死點之時間酌爲更改而後可茲分別述之

(一) 吸氣瓦拉開門時間

吸氣瓦拉開門之時應晚十度即汽柄業已下降其曲軸已轉過十度之角是也如第十二圖

第十二圖  
吸氣瓦拉工作圖



1. 吸氣瓦拉開門晚 = 10°
2. 吸氣瓦拉閉門晚 = 16°
3. 吸氣總時間 = 196°

假使吾人取唧筒一箇插入水中當抽動活塞時用手指將筒嘴杜塞使水稍晚吸入則水必成急流而灌進此種作用在流體上尙屬淺鮮在氣體上所顯頗巨蓋氣體可以漲縮當瓦斯吸入汽缸口時如使氣流甚速則吸入缸內之氣體得以在缸內推積而自行壓緊吸入之量必多且密此所以於汽柄下落十度方放入瓦斯之由也

### (2) 吸氣瓦拉閉門時間

吸氣瓦拉閉門之時間應晚十六度即氣柄業徑上升壓氣而曲軸已轉過十六度之處是也如第十二圖

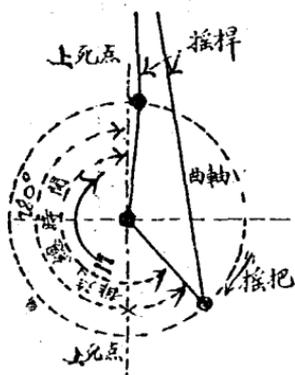
當汽柄開始上升壓氣之時而吸氣瓦拉仍不關閉須晚過十六度方行關閉則吸入之氣似應被氣柄排出一部份其寔不然蓋當氣柄離開下死點未久其速度尙小而汽缸上端吸入之瓦斯其進入之速度甚大當然不能遽被推回且瓦斯之運動如他種物體然亦含有惰性(即慣性)故瓦斯在

運動間欲令其立即停止絕非可能是以氣柄上升雖有十六度之延晚而瓦斯仍行繼續前進互相衝壓以致縮緊于氣柄平面上之雖然如是但延晚之時間如超過十六度以上則已吸進之瓦斯將被推出矣此係經無數之考驗而然者也

(3) 排氣瓦拉開門之時間

排氣瓦拉在排氣間開門之時應早四十三度即瓦斯爆發後氣柄下降而曲軸距下死點尚有四十三度之時排氣瓦拉即行開門是也如第十三圖

第十三圖  
排氣瓦拉工作圖



1. 排氣瓦拉開門提前 = 43°
2. 排氣瓦拉閉門延晚 = 5°
3. 排氣總時間 = 228°

查瓦斯在汽缸內爆發將氣柄向下推移不過利用其一推之猛力而已及瓦斯爆發後其力已盡而汽柄之仍能繼續運動者即運動之慣性使然也如吾人拋擲石塊用力者手也石出手後仍然前進者亦即其運動之慣性也由是觀之汽柄在汽缸下降雖未至下死點時而排氣門先開以使煙氣外出對於汽柄下降之運動毫無不利之處況且如排氣瓦拉當氣柄行至下死點時方始開放則氣柄再上升時必受重大之阻力因出氣較少欲使迅速洩出非使氣柄壓迫之不可欲行壓迫而氣柄必受阻力故不待汽柄上升預先開放排氣瓦拉使大部份煙氣先行逃出下餘之小部份再於氣柄上升時排出之庶能減少氣柄運動之阻力也

(4) 排氣瓦拉在吸氣時之關閉時間

排氣瓦拉在吸氣間閉門之時應晚五度即氣柄下降曲軸已轉過五度之角時排氣瓦拉方始閉門是也查前述吸氣瓦拉之閉門時間應晚十度而

此處排氣瓦拉閉門祇晚五度故兩相比較排氣關門尚較吸氣早五度也此種延晚時間純爲洩淨汽缸內之烟氣而設別無他種作用可言故未設此種角度之發動機亦屢見不解

上述各種角度係最屬普通之式各製造家雖未必同一然相差不過一二度之間蓋右列各角度曾經考驗多次比較結果爲最優當視爲準繩可也

### 第八課 甲車之發動機（見操典第Ⅱ圖）

甲車之發動機係十八匹馬力（已詳第一課內）共有汽缸四個係用生鋼一塊鑄成其汽缸之直徑爲九十五厘米氣柄上下運動之高爲一六〇厘米

（注）氣柄上下運動之高即上死點與下死點之距離

發動機各件之區分

發動機各機件共分兩部分一曰不動部分二曰活動部分

(一) 不動部分如左

(1) 汽缸體

(2) 機器油上箱

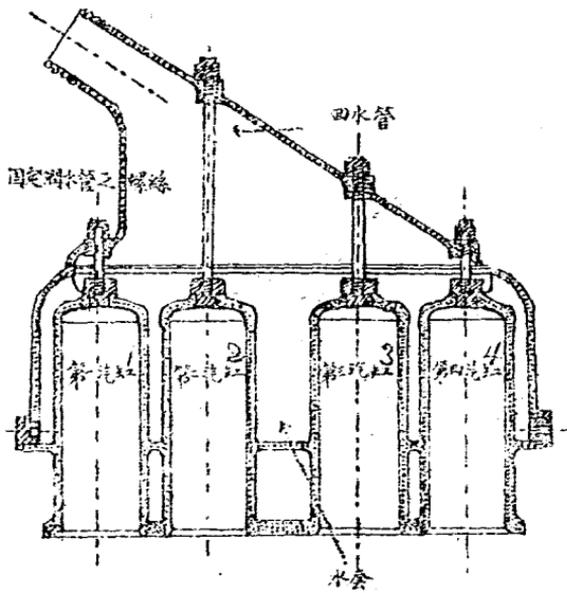
(3) 機器油下箱

(4) 瓦拉座桿大長

汽缸體

汽缸體係用生鋼鑄成共有汽缸四個其上端設有回水管一個側面設有發氣包(俗名烟包)及吸氣洞此外尚有瓦拉室及瓦拉撞桿等件在汽缸之週圍設有水套一層以便儲蓄冷水而免生熱汽缸體用羅絲固結于機器油上箱之上見左十四圖

第十四圖  
汽缸體

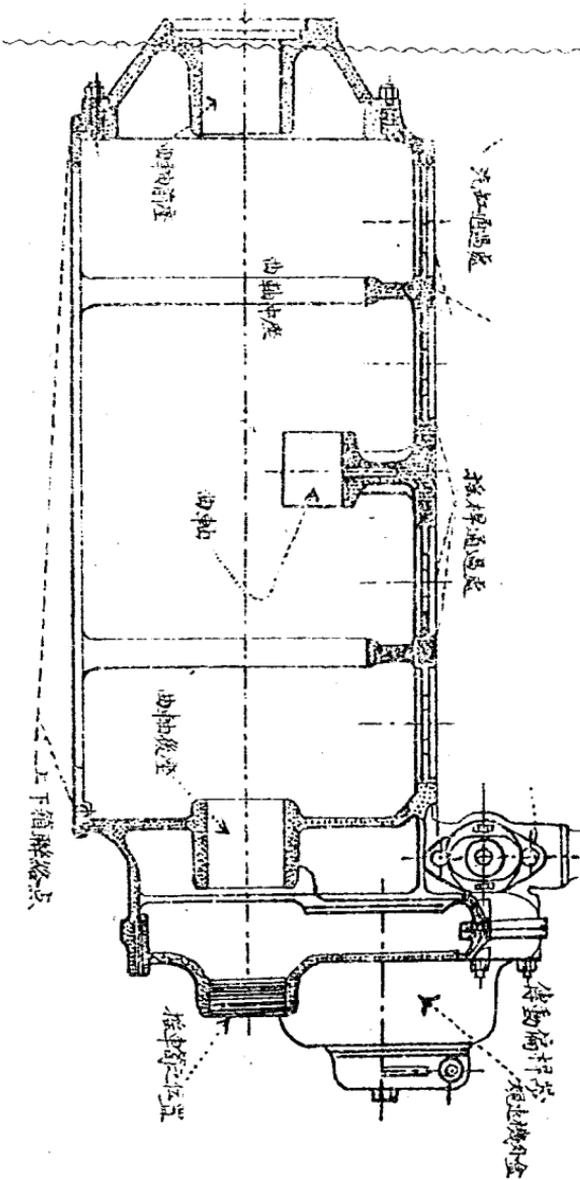


## 機器油上箱

機器油上箱係用鋁鑄成汽缸體以螺絲固結於上曲軸居箱之中此外凡瓦拉之傳動機關均在箱上之一側

該箱與下箱以螺絲互相固結其一端有飛輪他端有規速機在該箱之一側設有濾油器一個用以濾過機器油內之污質如第十五圖

第十五圖 機器油上箱



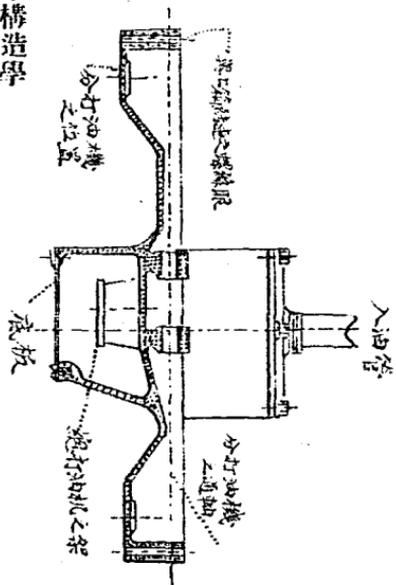
**機器油下箱**

機器油下箱亦係用鉛所鑄其上端與機器油上箱以螺絲挺固結之該螺

結  
絲挺尾端有螺絲紋插入機器油上箱壳中其頭端有帽與機器油下箱固

機器油下箱底面設有打油機三個居中者曰總打油機居兩端者曰分打油機在箱之一側設有油尺一根用以檢查油量是否合度在其他側設有上油管一個向發動機內上機器油時用之總打油機之下端設有活板一塊以備更換機器油時用之如第十六圖

第十六圖



瓦拉座桿套

該座桿套係用鋼鑄成瓦拉座桿在套中可上下活動不偏不移如第十七

圖

第十七圖

(一) 活動部份如左

(1) 氣柄

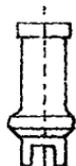
(2) 漲圈

(3) 搖桿

(4) 曲軸

(5) 偏軸

(6) 瓦拉座桿



瓦拉座桿套

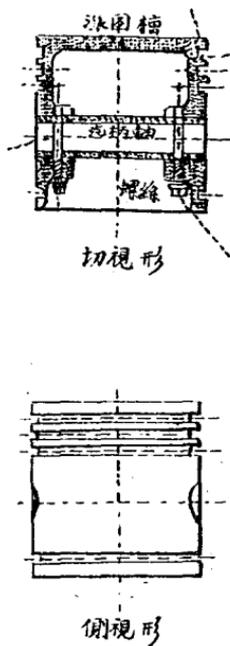
(7) 瓦拉

(8) 飛輪

氣柄

氣柄係承受五斯爆發壓力之部形如圓筒上端關閉如第十八圖

第十八圖  
氣柄圖

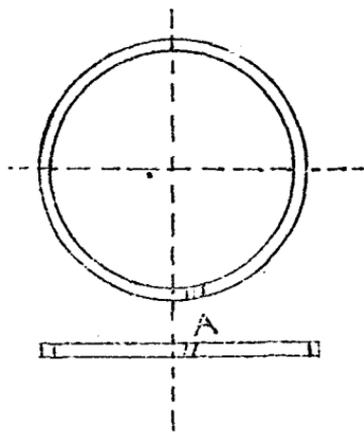


該氣柄係軟鋼所鑄在汽缸內上下運動不致磨壞汽缸氣柄之內設有橫軸一個與搖桿上端連接汽柄外面有漲圈槽四道三道居橫軸之上了一道居橫軸之下

## 漲圈

瓦斯在汽缸內爆發熱度甚高如使汽柄在汽缸內密合無隙則運動相磨必然生熱因熱而漲且汽缸週圍以水繞之汽缸與汽柄雖同時生熱而汽柄之熱量必較巨其漲大之度因亦較汽缸爲甚終至固塞不能運動欲除此弊須使汽柄外徑較比汽缸內徑略小但又又有洩漏瓦斯之害因此發明漲圈套於汽柄之外時有伸縮之力能阻瓦斯漏過且體積較小雖因熱發漲一亦無阻碍也如第十九圖

圖 九 十 第  
圖 圈 漲



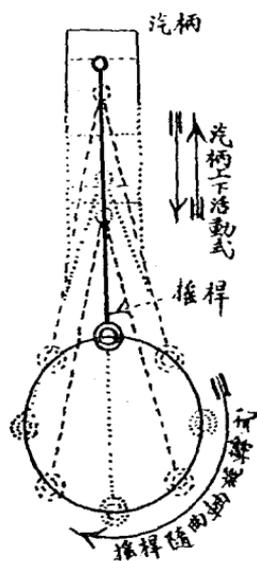
漲圈用生鐵製鑄其連結處留有空隙如第十九圖之(A)套在汽柄之漲圈槽內見第十八圖

每汽柄共有漲圈四套在上之三套專爲杜塞瓦斯通過因汽柄較小於汽缸故也該三漲圈之空隙處應互相錯開列成三角形即相距一二〇度是也在下之一個作用有二一爲管束汽柄使其運動規正二爲刮落機器油蓋曲軸輪轉時向汽缸內甩進機器油許多若不將其刮落則電嘴發火處將生油泥不能發火致生瓦斯不能燃着之弊是以電嘴使用日久必用汽油洗刷者即此故也

### 搖桿

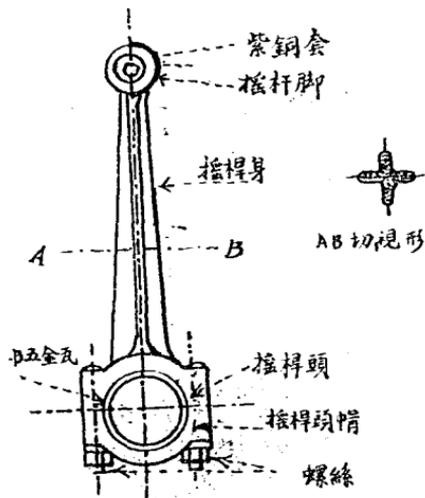
搖桿之用係將上下之運動力變成旋轉力是也如第二十圖

第二十圖  
搖桿工作式



搖桿係用鋼鑄成共分三部曰搖桿頭曰搖桿身曰搖桿腳搖杆頭內設五金瓦一個與曲軸連結以免磨擦之患該頭上另設外帽一個以便固結於曲軸之上搖桿身之切視形爲十字(如圖之A B)或爲工字取其堅且輕也搖桿腳套於汽柄軸上該軸外設有紫銅套一個以期異於更換而減却汽柄軸被磨之害紫銅套內有細溝爲機器油流動之路如第二十一圖

第二十一圖  
搖桿圖

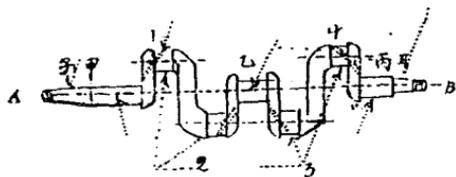


五金瓦係特別金屬套圈一個(俗名搖桿瓦)係鉛錫及安質母尼三種合金製成該瓦受熱度過大時即先行溶化曲軸停轉或發生不良之音響而發動機必即停止運動如此則搖桿與曲軸相連結之部不能因熱而凝結致有不堪修理之狀

曲軸

曲軸係用最堅鋼或尼克製成與機器油箱相連結之處共有三部即兩端與中央是也凡每灣曲處各安搖桿一個安搖桿之段名曰搖桿頭軸計共有四如第二十二圖

第二十二圖  
曲軸圖



1.2.3.4.均係搖桿頭軸

甲乙丙均係曲軸固定座之位置

丁係飛輪固定位

丑係斜齒輪固定位

搖杆頭軸上設有空眼（每軸上一個）機器油由此流通並由該眼流出後循五金瓦內之細溝向外湧溢而便滑轉

曲軸之A端有飛輪一B端有斜齒輪一與偏軸（俗名花軸）之斜齒輪相齒合其前端頭上有狼牙齒爲搖車之用

### 偏軸（俗名花軸）

偏軸係用堅鋼所製上設偏心輪八個以之撥動瓦拉座而使瓦拉按時開閉（見第七課第十一圖）

偏軸中部設有斜齒輪一個與總打油機之傳動桿相連合在其一端設斜齒輪一個與曲軸之斜齒輪互相齒合此即各瓦拉動作之所由起也

偏軸頭上之斜齒輪之齒數倍於曲軸上斜齒輪之齒數此所以偏軸之迴轉轉週數適少於曲軸之一倍也

上述二軸迴轉週數不一致之原因詳左

前述汽柄四時間之運動每兩個時間曲軸旋轉一週四個時間共旋轉兩週在兩週之內則每個瓦拉祇開一次茲取吸氣瓦拉一個而觀察之

**第一時間** 吸汽曲軸轉半週（假定爲第一半週）在此半週內吸汽瓦拉開門

**第二時間** 壓汽曲軸再轉半週（假定爲第二半週）在此半週內吸汽瓦拉閉門

**第三時間** 爆發曲軸再轉半週（假定爲第三半週）吸汽瓦拉仍閉門

**第四時間** 排汽曲軸再轉半週（假定爲第四半週）吸汽瓦拉仍閉門

於此可知曲軸須旋轉四個半週（即兩週）則瓦拉始開門一次也至於排汽瓦拉亦與吸汽瓦拉同此所以曲軸與偏軸之速比爲二與一即曲軸與偏軸迴轉數之比爲二與一也

瓦拉座

瓦拉座係堅鋼質藉此座以傳偏軸之力於瓦拉桿上在其下端設底座一個與偏軸接觸其上端有活動螺絲一個用以規正瓦拉者當瓦拉閉緊時各瓦拉座距瓦拉桿尾留有空隙少許爲瓦拉杆受熱漲大之餘地但空隙不可過大應以十分之四厘米爲最小限

### 瓦拉

瓦拉之用係按時杜塞汽缸上之汽門而設多以尼克製之有時代以特別鋼種能受極大熱度而體積不變四汽缸之發動機共有瓦拉八個每缸兩個一爲吸汽瓦拉一爲排汽瓦拉如第二十三圖

第二十三圖  
瓦拉圖



瓦拉之構造分兩段一爲瓦拉蓋與汽缸上端之汽孔斜面密接一爲瓦拉桿桿之下端有插筭一根插筭之上有托盤一個托盤之上有瓦拉彈簧一條瓦拉開門時瓦拉桿受瓦拉座之撞擊壓緊彈簧而瓦拉桿若不被撞擊時則彈簧保持其原有之壓力使瓦拉緊閉於汽缸之上

汽缸上入汽或出汽之空穴名曰汽孔其孔之坡度與瓦拉蓋相合方能緊密如不緊密時須用細磨石麵參一以機器油而磨之其法將瓦拉置放汽孔上以旋轉器插入瓦拉蓋上之細縫中用力旋轉而磨之至互相合縫而止惟須注意磨有石麪不可浸入汽缸中

### 飛輪

飛輪業於前第六課內略述一語係一種蓄力之器而已飛輪係生鐵鑄成設於曲軸之一端以螺絲及插筭等而固結之在飛輪之一面內設有聯動輪（俗名靠擺輪容詳於後）

## 第九課 機器之散熱法

前於第六課內所云發動機之動力係由瓦斯爆發而生，瓦斯爆發熱度大增，能使機件體漲，如汽柄、搖桿、瓦拉等均易受熱而漲，大況發動機內之機器油亦易受熱而燃着，故必須有散熱之法。

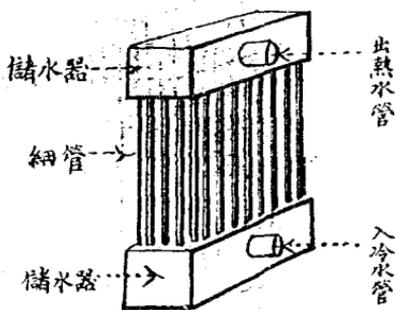
查散熱法有用水與空氣二種，在小發動機如兩輪自動車之類，係用空氣於汽缸之外週裝有多層鐵片，以增大與空氣接觸之面積而易於放熱也。甲車發動機之散熱法，係用冷水汽缸週圍裝設水套，已於第八課內述過，但水套內所儲之水，如不使其流通，必致由熱而變成氣體，待至氣壓最高之時，則水套必被炸裂，故須講求水之散熱法。

水之散熱法，使用水箱，其構造頗屬簡單，例如吾人將熱水放於器中，必經許多時間後方能變冷，今若將熱水散布於長大之器中，則不久即冷，蓋因

其散熱之面積增大故也

甲車之水箱有儲水器二以許多細管連之該細管之設即所以增大散熱面積之理也如第二十四圖

第二十四圖  
水箱圖



汽缸週圍之水與水箱內之水必須使其循環流通因汽缸週圍之水有限不久即達沸點故也其流通之法有二一為使用打水機法(俗名反水輪)使用此法之發動機不乏其種類一為天然流通法吾人皆知水如受熱必

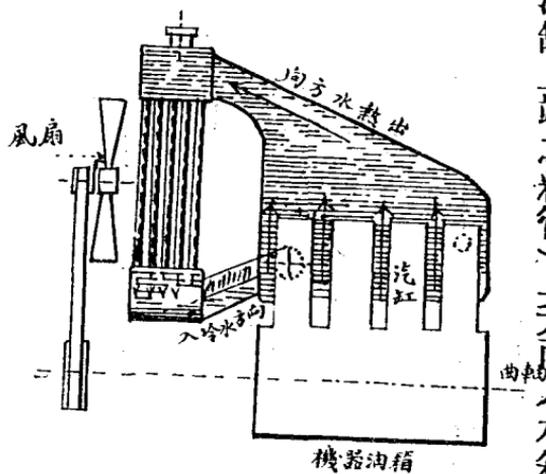
然上浮其未受熱之水則趨流於下以補其缺此法即利用是理而使水流

通以成天然之作用也

樂熬式水箱流通法

水入箱之下有粗管一根以膠皮管與汽缸套接連使冷水流入汽缸套內  
由此變熱循水管(汽缸上端之粗管)上升而入水箱中如第二十五圖

第二十五圖  
風扇水箱與發動機連絡圖



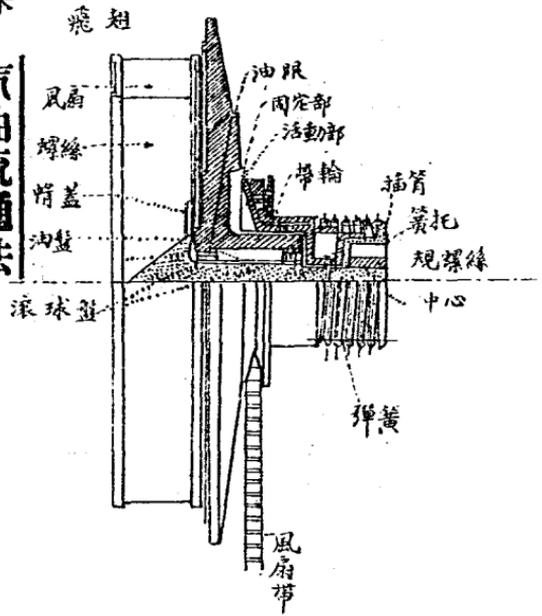
## 風扇

水箱內之水若不設法使其散熱不久即達沸點則膠皮管仍有破裂之虞故設風扇以涼之其構造係輪形週圍設許多扇葉當風扇旋轉時發生風浪由水箱之細管穿過以便吹涼箱中所存之水

風扇之位置設在水箱後面以風扇帶與飛輪連接當發動機之飛輪旋轉時藉風扇帶之力而使風扇旋轉

風扇帶係膠皮所製其內週設有牙齒以免滑轉其形式與兩輪自動車之傳動帶無異惟粗細長大稍差風扇帶下端套於飛輪之溝槽內上端套於風扇帶輪中該輪分爲固定與活動兩部其活動部係用彈簧壓緊而資風扇帶永久保持其繃緊形式如第二十六圖

第二十六圖  
風扇圖



第十課  
汽油流通法

汽油流通之路即各汽油管及各通油器聯絡而成者也其法概分三種

(1) 藉重力法

如汽油箱居於揮發機(詳後)之上則汽油自然下降

(2) 用機器力法

如油箱居於揮發機之下必須以機器力(如打氣唧筒氣壓機等類)使油上升而達揮發機內

(3) 重力及機器力並用法

甲車汽油之流通使用之法爲第三種式即重力與機器力並用是也其構造如左

(甲) 揮發機上設汽油支箱一個無論甲車如何傾斜則汽油支箱永在揮發機之上此利用重力也

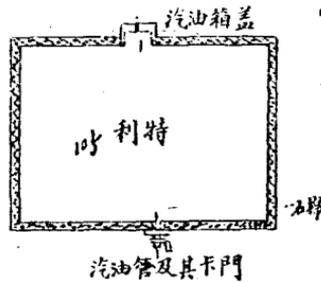
(乙) 汽油箱下端設氣壓機一個以資向揮發機或汽油支箱內壓送汽油之用故甲車向急坡降下或後退爬升等時汽油箱雖落於揮發機之下亦不致缺乏燃料此利用機器力也

甲車汽油流通構造詳解

汽油儲存於汽油箱內汽油箱係鉛板製成位置於人員室及機器室中間其鉛板係兩層中間裝入麻絮及石棉等質以避火險且免汽油猛向外溢之患

甲車汽油箱共有兩式即四方形式者（係舊式箱）容量為一〇五利特對於更換風扇帶最屬困難如第二十七圖

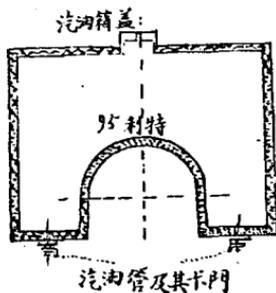
第二十七圖  
舊式汽油箱



新式汽油箱係灣弓形式容量為九五利特下端設有汽油管二根會聚成一而達汽壓機處上端設有填油口一個口上有蓋蓋上有空隙以利空氣

進入而下壓汽油使其易於下降如第二十八圖

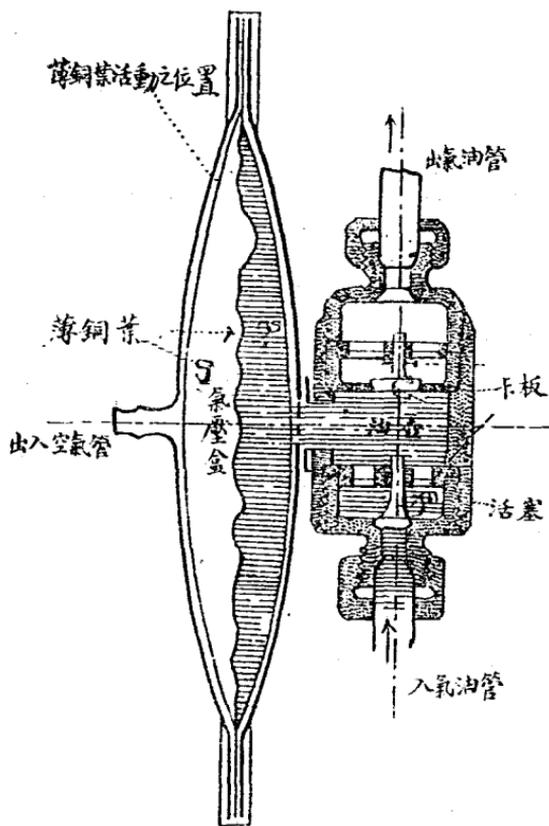
第二十八圖  
新式汽油箱



氣壓機之構造(或曰吸油機)

氣壓機分爲兩部曰氣壓盒曰油壺氣壓盒係兩塊鼓壳併成中間設薄銅葉一片該葉之伸縮能使汽油來往如第二十九圖

## 第二十九圖 氣壓機圖



以右圖觀之氣壓盒內分爲空氣與汽油兩部以薄銅葉界之如將內中空  
氣抽出則銅葉必向後縮而將汽油吸入如抽唧筒然若使空氣猛入氣壓

盒中則銅葉必向外鼓而將汽油驅出如推唧筒然若無活塞以制止之則汽油必仍然回入汽油箱內是以在汽壓盒之旁另設油壺一個上下有活塞各一以資分配汽油之出入(二十九圖)茲將其工作詳解於後

試觀油壺下端進油之處當油未進入油壺內時吾人固結銅葉一塊於油壺之下門在銅葉上鑽空穴一個空穴上另放較空穴略大之銅片以蓋之此時應生何現象如將氣壓盒內之空氣抽出則薄銅葉必向(1)面(見圖)鼓動將銅片提起而汽油遂入油壺中如使空氣猛入氣壓盒內則薄銅葉必向(2)面鼓動將銅片下壓杜塞空穴未入之汽油由之斷絕而上下入之汽油亦不能下降是汽油能入不能出矣

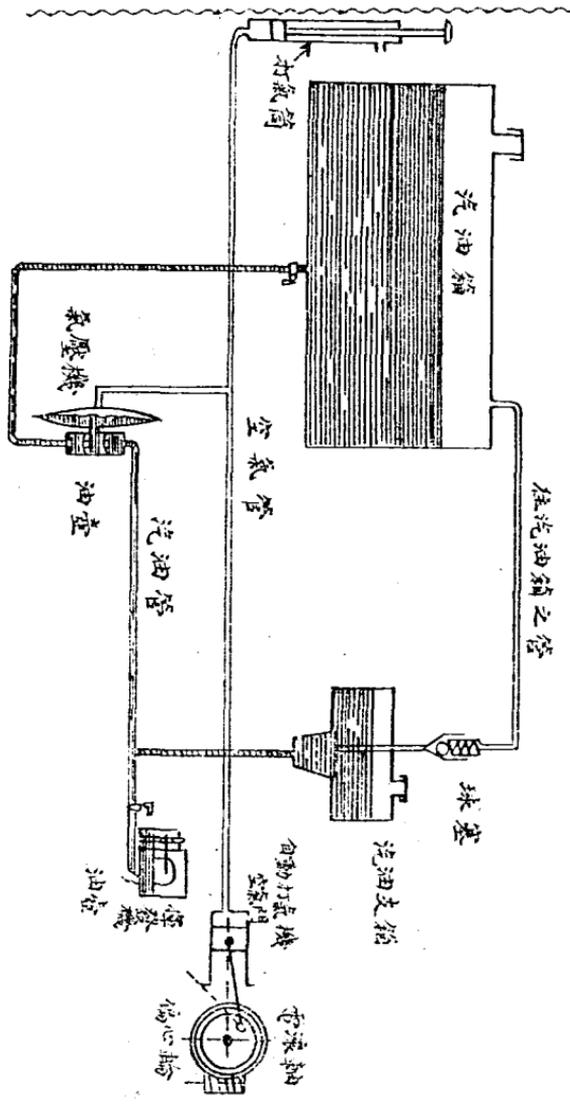
設使油壺之上門亦照下門製造必生相反之現象使汽油能出不能入此正爲吾人所求之結果也惟油壺內使用銅片一層不甚堅固且有移動之虞故使用一種活塞以杜塞油壺之上下兩門並設卡板兩塊C及D(見

圖) 以資束管活塞之用該卡板週圍有空隙以利汽油出入汽油出油壺後順汽油管中直通揮發機(詳後)間接通汽油支箱

### 汽油支箱構造

汽油支箱係甲車一種標準備汽油之器位於揮發機之上端並互相通連其汽油容量爲五或六利特受氣壓機之供給其上端設上油門一個門上有銅蓋在上油門之旁設油管一根油管之下端有空針一個潛入支箱汽油中以便汽油仍回總箱內在空針及油管之連接處設球塞一個球上有彈簧壓緊以免升上之汽油而無下降之弊茲將其運動法詳解於左見第三十圖

第三十圖 汽油流通法



吾人已知支箱內之汽油係受氣壓機之供給而來者如不能回至總箱內則支箱之汽油必致太滿而外溢是以有空針及球塞之設備當汽油來至支箱內過多時因支箱內受空氣之壓力則汽油必循空針上升而使球塞高起順管而上及支箱之汽油容量適宜則上升之力漸弱於是球塞將針眼堵塞上升之汽油即無歸路矣此種運動之原理與歐人使用噴水瓶之理則一也如第三十圖

### 自動打氣機之構造

氣壓機內空氣之往來須用機器之力而自動之故有打氣機之設備其構造與唧筒無異與電滾軸連接籍資運動

自動打氣機之主要部份曰氣缸內設氣柄上有漲圈三套氣柄之下設有搖桿與發動機之汽缸相同搖桿頭固結於一轉輪之半徑面上其圖心自不相同當轉輪運動時搖桿亦隨之旋動於汽柄在汽缸內發生吸氣及排

氣之工作而將空氣送達於氣壓機中見第三十圖

自動打氣機之轉輪週圍有齒與一無頭螺絲連接無頭螺絲桿上中間有一齒輪與偏軸（見第七課）上之一齒輪連接此其發動之主因也無頭螺絲桿之他端與電滾軸相連一致此亦電滾旋動之理也

自動打氣機氣缸之上有空氣門一個（見第二十圖）空氣由之出入該空氣門之設備實因打氣機在運動間所壓之空氣定有一部份消耗於通氣管中恃此氣門自無缺乏之虞

自動打氣機發生故障時於駕駛員之右側另設有手用打氣唧筒一個以備不虞之用其構造與平常唧筒相同

自動打氣機運動之速度較發動機慢三十六倍以上所述兩打氣機均以通氣管與氣壓機連接之

## 第十一課 揮發機（見操典第N與a N圖）

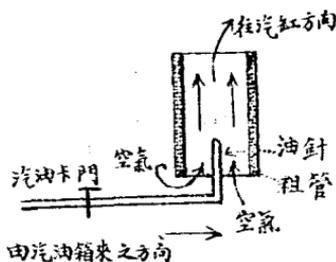
汽柄（見第六課）在汽缸內運動係受瓦斯爆發所致該瓦斯係空氣與汽油所混合其適宜之度爲汽油一格拉木與空氣二十一格格拉木零二考瓦斯混合法非擲汽油空氣中即足矣必須有一種機器使空氣與汽油自動的參合無論發動機運動之速度若何其參合之比例槩不變更方稱完善故有揮發機之設置此種機器譬如一種小製造廠然使汽油之流質入內與空氣混合變成能燃之氣體而放出之其構造之原理解釋於左如置放一種流質如用水少許置放空氣中則水不久即失踪跡問其所往則隨空氣而飛散矣

再如以少許之水置放急流之空氣中則見水之失散更速由是觀之欲使空氣與汽油混合適宜只使油管之粗細與空氣筒大小之比例相當即足

矣

揮發機構造之理即由是而來其最單簡之式如第三十一圖

第三十一圖  
揮發機之單簡式



是種揮發機之下端即係油管一根在一粗管之中粗管中空氣之急流係由於汽缸之吸氣所致此急流之空氣圍繞油管而上升與油管流出之汽油相混合成爲一種可燃之瓦斯而入汽缸中由此可知凡瓦斯之窮富皆視粗細管之配備若何所謂窮瓦斯者即汽油少空氣多富瓦斯者返是此二

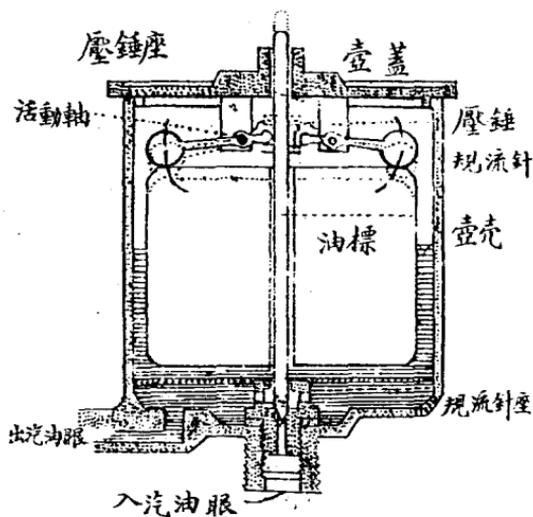
者皆不利於燃着因窮者爆發無力富者太濃易將電火撲滅

細油管係空針形式名曰油針空氣粗管名曰混合室因在此處混合故也  
但油針眼雖屬規定完善若無限制之法則汽油向外流出永無停頓之時  
若使用卡門關閉之法反太笨而不適用故須備有油壺

### 油壺之構造

油壺之用處係令汽油永保有一定之水平高是也如第三十二圖

第三十二圖  
揮發機油壺構造之一例



在油壺之中設規流針一枚以資杜塞汽油流入之過量爲使規流針自動的運動起見在油壺之內設油漂一個係薄銅之空壳異常輕虛中心有孔規流針通過其中

油壺蓋下設壓錘座兩個每壓錘座下端各按活動軸一根每軸上有壓錘一個（油壺內共兩個）該壓錘等既有活動軸當然可以上下擺動壓錘之把插入規流針之卡套內互相連接而不固定（見第三十二圖）觀是圖可知其動作之大概當油壺在空虛時吾人將汽油管放開則汽油流入油壺中必將油漂托起油漂上升必將壓錘抬起而壓錘之把必行下降遂將規流針連帶落下矣待汽油灌入油壺中達於適宜之水平點則規流針即將入汽油眼完全杜塞於是汽油不能再入矣迨油壺內之汽油流入揮發機內轉供消耗於汽缸內則油壺內之汽油減少油漂下降壓錘下落致令壓錘把上升將規流針提起於是汽油可更新流入如此往往來循環而使汽油永居於一定之水平線上此乃吾人所欲達之目的也油壺內之汽油經過射油針達於混合室中其混合室之構造詳左

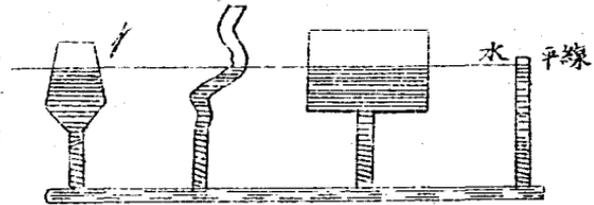
混合室之構造

混合室形爲筒狀中間有空室室中有油針針孔之大小須與混合室配合  
適宜吾人既知油壺之結構能以制止汽油不向外溢然針孔內所來之汽  
油必須充足方能供給不缺故有取用水平之理焉

水平原理之解釋

如取兩種盛水器下端以管連通之因空氣壓力之作用該兩器中之水高  
度必相等今取不同樣之盛水器數種用管連其底端如第三十三圖

第三十三圖  
水平原理觀

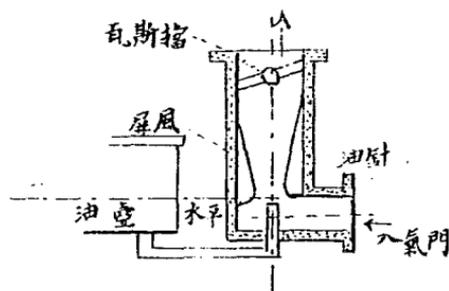


將水由一器內灌入使流通於各器中則見各器之水面在同一之水平線  
上此物理學上之定理也今日所造之揮發機即本是理使射油針出口之  
高度低於油壺內汽油面之高度(相差約半米里)按前理考之汽油在互

相通連之兩器中必在同一之水平面上但流質中尚有凝聚力在焉射油針口之高度既低於油壺內之汽油面(假定半米里)按流質水平之理則出口之油必須高出於口外半米里始能與油壺之油面等齊所高出之油因有凝聚力故在油針之尖上結成油球一顆以取平均之勢如第三十四

圖

第三十四圖  
混合室



發動機在吸氣時空氣由入氣門（見三十四圖）進入路經油針週圍將油針上之油球吹起而與空氣參合變成瓦斯

爲使汽油與空氣參合均勻起見在油針尖上混合室內週圍設圓筒一個上薄下厚當空氣由此處經過時因受圓筒之阻碍遂將速度增大且使氣流方向交叉上升因是之故汽油與空氣參合迅速而成均勻瓦斯矣

在混合室上端設瓦斯擋一個以節制瓦斯之過量該擋中間有軸與汽門踏板或手用汽門（見駕駛學）連接欲使發動機運動迅速須將汽門踏板下壓或將手用汽門放大此吾人在駕駛中所知者此二種動作均係將瓦斯擋開大而已由此可知瓦斯擋之用處係爲節制發動機之快慢且阻擋瓦斯按汽缸之需求而供給以相當之量也

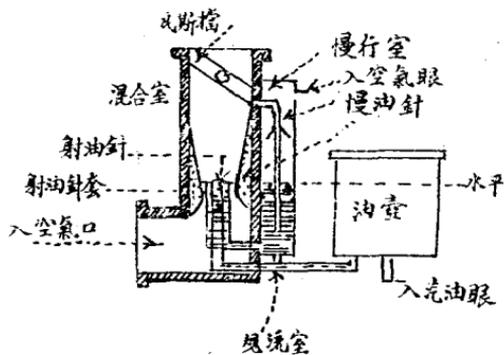
按右節所述之揮發機尙有不完全之處因有左列各弊端在焉

(1)發動機在慢行時汽油不甚流動而靜止之慣性此時若將混合室之瓦斯擋驟然開大則汽油必不能即時來至油針尖上當然有一點緩慢時間此緩慢時間雖屬微小能使汽缸有不爆發之弊或發動機停止行動之患

(2)發動機在快行時若將瓦斯擋猛然關閉當時汽油正在急流中因有動不能靜之慣性絕不能立即停頓然汽缸之吸氣已斷既無需油針之供給而汽油尚依然接續流出當然有一部份丟失  
欲除上述二弊須另研究一器能使汽油按汽缸需要之大小而供給以相當之量有製造家用空氣增減之法如克爾斯式茲姑置勿論因甲車所用者係宰尼特式今將其構造述之

在混合室之旁另設慢行室一部如第三十五圖

第三十五圖  
宰尼特式揮發機  
K字第一百二十二號



在慢行室之下與汽油管接連處設規流室下有螺絲帽一個以杜塞下端  
規流室中間有細空祇汽油之細流可以通過其中此發動機在慢行時所

## 用之量也

慢行室下部之旁另設油管一根由混合室穿眼而過與射油針套連通因其形狀如油計之套故取名如是其作用詳後

慢行室上部之旁在混合室瓦斯擋處有慢油針一個該針下端浸入汽油中上端與混合室之慢行眼連通該眼之位置應在瓦斯擋之上

慢行室上部之旁在慢行眼之相對面設空氣眼一個口徑甚小以資供給發動機在慢行眼所用之空氣

吾人已將其構造大要詳陳於右茲再述其運動於左

吾人已知揮發機內之汽油係依液體水平之理如油壺射油針套射油針及慢油針等處均有同高之汽油今將瓦斯擋放開試觀其現象如何

當瓦斯擋放開時汽缸之吸氣必速如僅以射油針尖上之油珠單獨供給之則因前述之靜止慣性而發生幾微之遲緩時間在此遲緩時間中正是

## 射油針套之工作以補其缺

慢行室內之汽油當斯時也下端因受規流室之限制汽油入內甚慢而一面射油針需求甚急射油針獨力供給既有不付之患於是射油針套內之汽油受汽缸之吸力開始運動以補助之但射油針套內之汽油來自慢行室該室之來源既受限制則內中汽油勢必吸空而後已當斯時也慢行室內之汽油雖空而射油針獨立之供給即無缺乏之患矣因油已來慣性已失遲緩時間已過則射油針內之汽油即源源不斷而至矣

吾人如將瓦斯擋猛然關閉則汽油因動不能靜之慣性關係而射油針上汽油之急流斷不能即時停止然此時已無吸氣作用而射油針內之汽油勢必有一大部分順射油針套而下仍回入慢行室中另一小部份順射油針反回經過規流室而亦升入慢行室中如發動機未行停止瓦斯擋板已

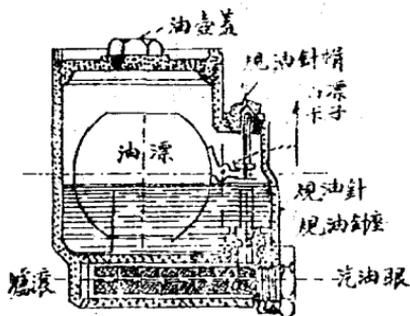
閉汽缸之吸氣力對於射油針及射油針套一端毫無關係但對於慢油針一端即開始運動矣因慢行眼設於瓦斯擋板之上發動機吸氣之力達於此眼則慢油針內之汽油勢必順慢油針上升與慢行室上空氣眼所入之空氣參合變成瓦斯而入於汽缸中蓋汽油即爲規流羅斯所限而空氣眼又形微小其所成之瓦斯量當然極少此發動機所以能慢行也但規流羅斯之空眼與慢行室之空氣眼須計算適當而後可過大時發動機有不能慢行之弊過小時而有停止之患

#### 甲車現今使用之揮發機

甲車現今使用之揮發機爲宰尼特式 G 字四十二號係特別製造甲車之傾斜度無論若干而瓦斯永無缺乏之弊茲將其與 K 字第一百二十二號不同之點詳左

#### 油壺之構造

第三十六圖  
特瓦式揮發機  
G字第四十二號



解明：出汽油眼設於油壺之底端  
在此圖上不能表顯

油壺內之油漂係圓球形式（在他種者係圓滾形）在油壺內運動之水平線與甲車垂線成直角壓錘取消規流針設於油壺內之一旁針之中段設油漂卡子一個以便與之連接如第三十六圖

油壺之下端設濾油滾一個係細鋼絲所製以資阻當汽油中之穢物不能進入油壺中

### 油漂之運動

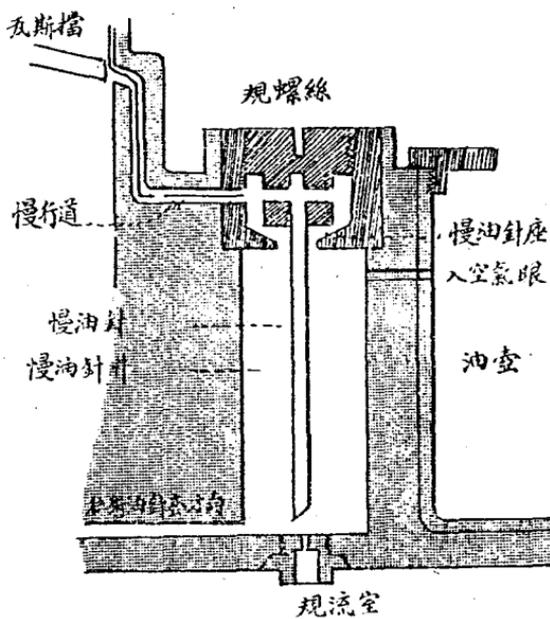
設使油壺在空虛時將油管打開汽油入內將浮漂托起依其轉軸而動將規流針携之上升待汽油流入相當之高度則油漂上升之力即依轉軸而行下壓使規流針杜塞油眼此與前式揮發機之運動稍有不同之處也

### 油針雙層屏風及慢行器之構造

油針及慢油針均設於油壺最近之處使甲車無論處何傾斜度上皆有同高之汽油

慢行室之設備如前式然但稍有改良之處其慢油針頭上配以螺絲而固結於慢行室上端慢油針之下端係細管一根浸入慢行室內汽油中如第

第三十七圖  
慢行室切視圖



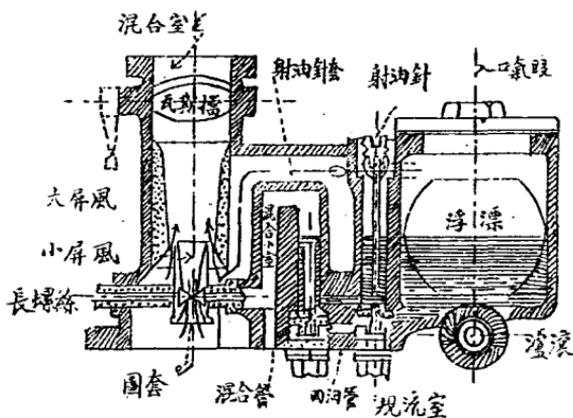
發動機慢行之速度適宜與否可以慢油針頭上之螺絲規正之如向下擰即快向上擰即慢規正妥當後用旁邊之橫羅絲以固定之可也

在慢油針之羅絲頭上鑽有小眼兩個與針之空腔相通以便汽油通過其中

空氣由油壺內之空氣眼（見圖）吸入經過慢油針頭上之兩小眼與汽油參合變成瓦斯而入混合室中在此處所成之瓦斯因汽油空氣皆屬有限發動機當然不能快行但對於慢行甚屬相當也

射油針及規流室之汽油皆來自油壺中射油針套係射油針週圍及其本壳所合成第三十八圖

第三十八圖  
 宰尼特式揮發機  
 G字第四十二號之切視形



射油針及射油針套之汽油先經混合小室中(見圖)變成富瓦斯再入小屏風而達混合室內混合小室以混合管與小屏風連接當富瓦斯出混合

管後入小屏風內另與揮發機下端之大空氣參合升入大屏風中試觀此種構造與他式者迥乎不同在混合小室中先成富瓦斯既出混合管後在小屏風及大屏風中使富瓦斯變成適宜之瓦斯此即是種發機之優點也慢行孔所設之空氣眼居於表面者最多此種揮發機係設於油壺之內油壺因構造關係如油壺蓋及規流針等當然不乏空氣但爲補充起見在小屏風之旁另有空氣道一條以便空氣進入油壺中如圖上由左向右之箭頭卽空氣道也

小屏風之位置居於混合室中間靠油壺一面與混合管連接而通入混合小室中在油壺之對面有長螺絲一個與混合管相遙對而置小屏風於固定位間

大屏風之位置居於混合室中部旁有羅斯一個以固定之

## 第十二課 電滾（見操典第V圖）

電滾之用處係供給汽缸爆發時之電火者也。吾人於第四課內已知發動機之動作共分四時間，其第三時間名曰爆發，其爆發之原因係用電火將壓緊之瓦斯燃着之故。是以電火應具下列之性能而後可。

(1) 電火須大能在壓緊瓦斯中發火。

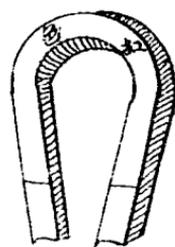
(2) 火度宜熱能燃着瓦斯。

由上兩種原因所以近世所用之電滾皆屬高壓電力也。

### 原理之解釋

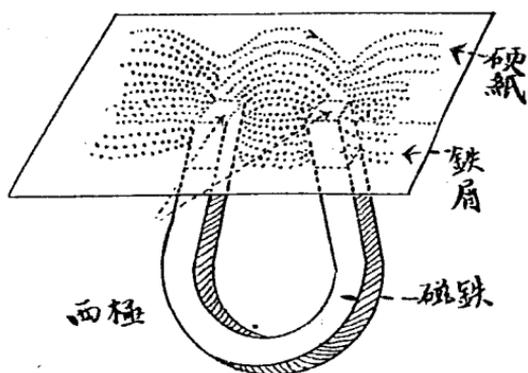
茲就電滾之外表觀之，其最要之部份曰磁鐵，有吸引之力。其一般性能人所共知其平常之形狀概如馬蹄形式，常用紅漆塗，其中部如第三十九圖。

第三十九圖  
平常磁鐵圖樣



今取平常磁鐵一個上置硬紙一張紙上放以鐵屑吾人見鐵屑循磁鐵之吸力線而運動由北極移至南極或由南極移至北極（磁鐵之兩端一名北極一名南極）而成曲綫形式如第四十圖

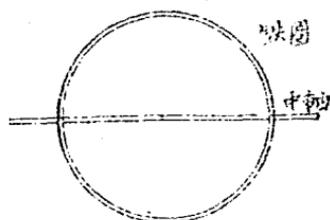
第四十圖  
磁鐵吸力線之形式



紙上所現之曲線謂之磁力線其所成網形之處謂之磁場  
磁力線在紙上現形如斯今若將紙撤去而磁力線仍然存在於無形之中  
也

如吾人取鐵圈一個使其旋轉於磁場中在鐵圈上即生一種電流鐵圈上所發生之電連續不斷永成循環形式如第四十一圖

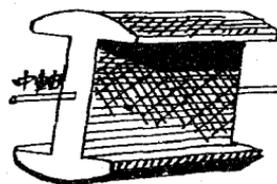
第四十一圖  
鐵圈在磁場中之工作形式



今吾人隨意取圈一個譬如拴鑰匙之鐵圈置於磁場中間並使之旋轉當然發生電流如前所述可見路圈為發生電力之主要物也然使用鐵圈所生之電力有限如河流然源流既小而總流亦不能大欲增其量必須廣大支流以補助之增加電流之法亦如是也吾人取許多之同樣鐵圈裝置於

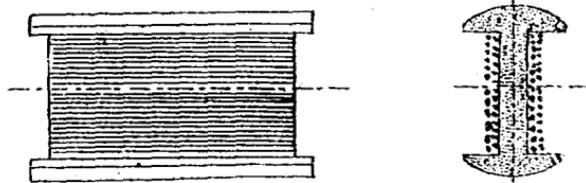
軸上而後放入磁場中並使之旋轉則所生之電流當較前爲大今如使用鐵絲纏在一軸上以代鐵圈其絲愈長則電力亦愈較大矣  
鐵絲所纏之軸係工字形謂之線包架如第四十二圖

第四十二圖  
線包架



靠線包架所纏之鐵絲名曰第一種線短而粗另有第二種線長而細纏於第一種線上兩線所纏之包名曰線包(詳後)如第四十三圖

第 四 十 三 圖  
線 包 形 式

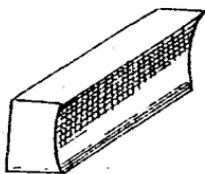


繞 之 法

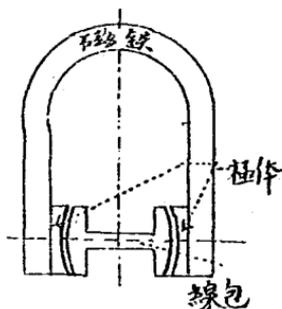
線包架係軟鐵製成內含炭質甚多以利傳電其上下兩端突成半圓形式  
中設固定軸一根使該軸與發動機之運動力連接以便旋轉於磁場中而

生電流然磁鐵並非圓形線包旋轉於磁鐵兩極之間則磁力線之運動（南北兩極循環）必由線包內通過如遇距離較遠之處（即線包與磁鐵之距離）則電力必行減低爲除此弊在線包左右各設長方軟鐵一塊其裏面係半圓形恰如線包架之半圓恰合該長方軟鐵名曰極體如第四四圖及第四五圖

第四四圖  
極體形式

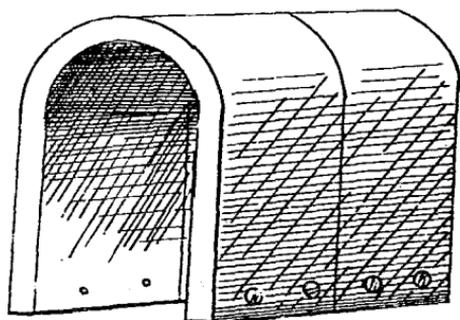


第四五圖  
極體位置形式



爲擴大磁場起見甲車所用之電滾係兩塊磁鐵併列而成如第四六圖

第四十六圖  
兩磁鐵之併列形式



電滾之發火須大且熱雖將磁場擴大鐵圈增多猶恐未足蓋其所生之電  
係低壓電力非將此電變爲高壓電力方可

低壓變高壓之解釋

試取一細線名曰第二種線纏於第一種線之上如將第一種線所主之低

壓電力猛然感動則在第二種線上即變生高壓電力且感動愈猛而變更愈大此電力變化之天然理也此理係由考驗而得然電力由第一種綫傳至第二種線上（此兩種綫並不連接）與聲光熱能在空氣中通過之理則一也惟聲光熱在空氣通過距離愈遠其力愈減而電不然其力反大原因如左

(1) 因第一種綫所生電力猛受感動之故

(2) 因第二種綫減細增長之故

上列二原因譬如救火機之龍帶然在粗管之頭上設小口徑管頭一個則水流之力較大且急以致噴出數丈以外否則水在粗管內流通其勢緩慢出粗口後即行下落不能遠射如第四七圖

第四十七圖

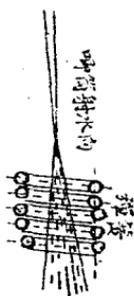
電流與小流同理之解釋



由上觀之吾人即知電流或水流猛然縮小其流路而不減其量則其前進之力必增大無疑也再如用手指將粗管之細口杜塞而後猛然放開則見水之來勢更猛此即感動電流以增其壓力之理也當電流來源雄富之際猛然將其割斷使其力量歸於零度最爲適宜但電流來源雄富之際果在何時耶茲再證明之

設有一個或多數之圈譬如一彈簧之類吾人用唧筒射水順彈簧中穿過毫無阻碍則彈簧甚至不被沾濕此因水流通過無阻之故也如第四八圖

第四十八圖 唧筒在彈簧中心射水形式



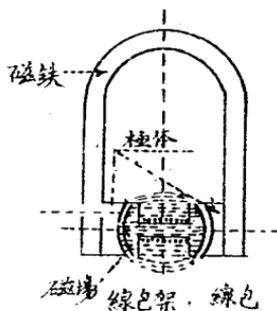
若將彈簧橫置仍用唧筒照前法施行則彈簧既被沾濕且水之流通不暢此因水流被阻之故如第四十九圖

第四十九圖 唧筒在橫放彈簧之射水形式

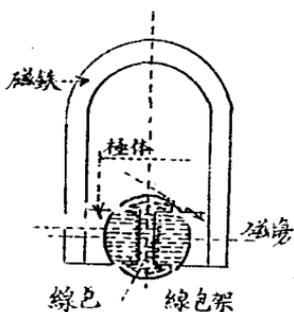


電流運動之理與水流無異當線包在橫例時各力線仍由極體上通過因極體係利於傳電之物但電流不能由綫包中心通過故電力最小因線包之形式與第四十九圖全而有碍阻之故也如第五十圖

第五十圖  
電力最小形式



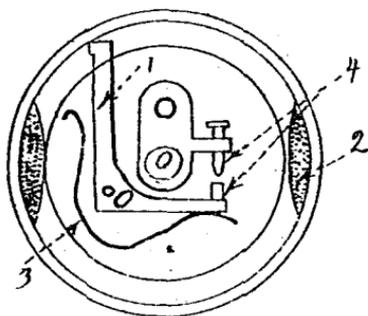
第五十一圖  
電力最大形式



若線包在堅立時各線經過極體後即順線包各圈通過是以電流最大因線包之形式與第四十八圖全而無阻礙之故也如第五十一圖

吾人已知電滾發電最大之時機再另設法以割斷之可也(理由詳前)割斷之法須製造一種自動機件方能供給各汽缸之需求故有斷電器之發明如第五十二圖並將各部名稱臚列圖下

第五十二圖  
斷電器



- 1, 斷電錘  
 2, 當體簧  
 3, 白金羅絲  
 4, 斷電錘軸  
 0, 電滾線包軸

斷電器之運動法

斷電器係一旋轉之物體能將電流猛然割斷於需用之時例如一水管然

能開能閉使水間斷噴出是也該器之主要部曰斷電錘循線包軸而運動中部有活動軸(O)其一端有白金螺絲一個謂之第一白金螺絲(係銅製成頭上有白金)與同樣之螺絲相對謂之第二白金螺絲此第二白金螺絲固結於特製之底座上亦隨發電子運動而旋轉(綫包架及線包合成名曰發電子)

在斷電器之外週設固定銅圈一個內週設固定之擋體兩個分列左右見第五十二圖

電流由第一白金螺絲傳來時斷電錘之上端與擋體相撞擋體係固定之物而斷電錘錘部有活軸則斷電錘當然被撞而移動在移動之間遂使第二白金螺絲與第一白金螺絲離開而所來之電流不能通過遂被割斷此即吾人所欲得之結果也

擋體之位置係按斷電之時機而規定該時機即係發電子在磁場中堅立

時（理由詳前）吾人既知四汽缸之發動機其曲軸運動一週當有兩汽缸缸發火此所以設備擋體兩塊之理也

當電流被斷電器斷絕時（係將第一種線所生之電流割斷）則於第二種線上即發生高壓電力（理由詳前）在當初考驗時係將第二種線另製線包一個套於第一種線包之外後經試驗結果將第二種線直接纏於第一種纜上其效力相等且有下列之便利

（1）構造單簡較比堅固

（2）占位狹小可以增長纜度

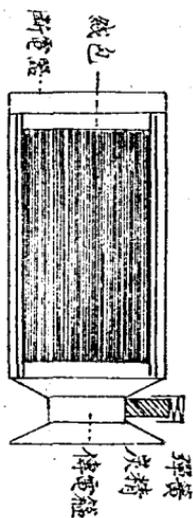
高壓電力既能發生更須按發動機之需求而利用之利用之法不外將電流引至於需用之處是也如用鐵絲一根與第二種纜頭連接則電流即循鐵絲而傳過此不待言也然發電子之運動係藉發動機之力而旋轉如用鐵絲不久必被轉斷故另製一器與電流通連隨發電子運動而永無折斷

之弊此器名爲傳電繩

傳電繩及傳電棍之構造

傳電繩與第二種線頭相接爲恐電流失散用不傳電之物體包裹其週圍該繩係銅製成固結於發電子上居於斷電器之對端如第五十三圖

第五十三圖 傳電繩之形式圖

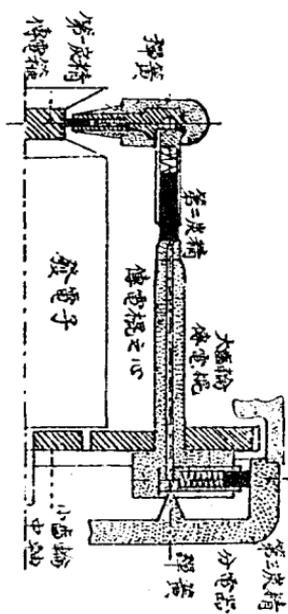


在傳電繩之上設有滑轉的炭精一塊謂之第一炭精該炭精上端有彈簧爲壓迫炭精與傳電繩永久接觸炭精爲電流之良導物體由線包發出之電流先至傳電繩上若非因使用過久炭精短小或因油泥過厚等弊致使

炭精與傳電繩之接觸不密則對於傳電之容易斷無問題也其作用與電車上端之引電弓或地道電車之引電輪則一也

線包打發之電先引至第一炭精上由此再行分配各汽缸上使用之惟分配之法亦須製造一器以便按需用之時期發放電火於各汽缸中此器名爲分電器但分電器在傳電繩之他端（見五四圖）故在第一炭精上另設第二炭精一塊在第二炭精之一他亦有彈簧一個其作用與第一炭精同於第二炭精之他端設傳電棍一根以便將電流傳至分電器上該傳電棍之一端與第二炭精連接其他端與分電器之炭精連接謂之第三炭精此第三炭精有座該座與傳電棍上之大齒輪連接大齒輪與發電子軸上之小齒輪連接此所以第三炭精能隨發動子旋轉之理也如第五十四圖

第五十四圖 分電器之位置圖



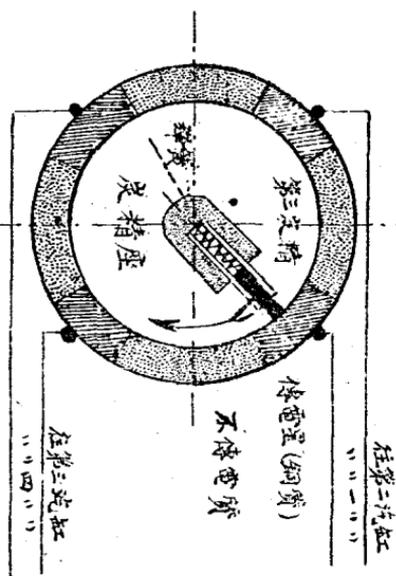
分電器之作用與由粗自來水管將水分發於各細管之理無異線包之電流藉傳電棍之力而傳至第三炭精上吾人已知之在第三炭精上亦有彈簧一個以資該炭精永與分電器在接觸中

### 分電器之構造

分電器係用不傳電體製成以防電流散失內部設傳電星四個均係銅質以利傳電該傳電星與電綫之一端連接電線之他端與汽缸之電嘴連接

此汽缸內發火之原因也如第五十五圖

第五十五圖  
分電器



線包所發之電如何引至第三炭精上業詳於第四十五圖內識觀第三炭精之運動係在分電器內旋轉恃其彈簧之力則彼此永相接觸當第三炭精轉至分電器之不傳電體上則電流不能通過若轉至傳電星上則電流即能循電線而達電嘴上其理與水或瓦斯之順管通過無異也電流傳到電嘴時即行發火甲車發動機發火之次序爲一三四二即第一缸爆發後

其次爆發爲第三缸再次爲第四缸最後爲第二缸此種次序規定之原因一因分電器與各汽缸連絡之次序如是二因發動機之震動較弱

電滾內部之構造業已略述大概茲將其旋轉之速度述之於左

發動機之運動分四時間其中祇有一時間爆發並需用電火查四時間內曲軸之旋轉祇有兩週茲考證如左

第一時間(吸氣)	曲軸轉	$\frac{1}{2}$ 週
第二時間(壓氣)	曲軸轉	$\frac{1}{2}$ 週
第三時間(爆發)	曲軸轉	$\frac{1}{2}$ 週
第四時間(排氣)	曲軸轉	$\frac{1}{2}$ 週
<hr/>		
四時間合計		曲軸轉2週

由此可知曲軸旋轉兩週需用電火一次即曲軸旋轉兩週第三炭精轉至一個傳電星上是也由此更知電滾旋轉之速度應較發動利緩慢一倍然此係對於一汽缸之發動機如是也若對於四汽缸之發動機每兩週之內需用電火共計四次是以電滾旋轉一週即應發火兩次旋轉兩週應發火四次故電滾旋轉之速度應與發動機之速度相等然電滾每週發火兩次是何故耶試觀斷電器之構造內中有擋體二塊(見五十二圖)即為每週發火兩次之煤介物也

### 電滾之保險器

電滾之保險器有二一曰蓄電器二曰避雷針

#### (1)蓄電器之構造

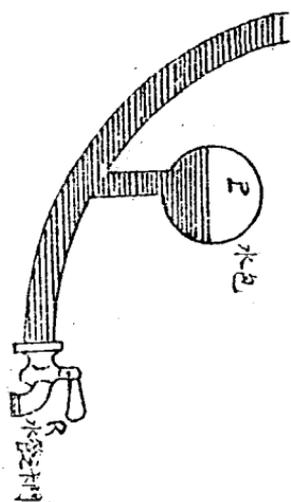
蓄電器之位置在斷電器之旁發電子上之寬銅圈是也內設簿鉛片及石玻璃(mica)互相間隔以資接收割斷第一種電流之餘力此種電流雖屬

微弱但對於白金螺絲頗屬有害如無蓄電器以收容之則白金螺絲使用不久即被燒壞

蓄電器之作用如水桶然如將水管之卡門猛閉則水管內之水必順管上升進入水包之內使水流轉回緩慢而不激烈電滾亦然如無蓄電器不但白金螺絲有被燒壞之虞即其電流餘力猛回至第一種線上亦有燒毀該線之憂也如第五十六圖

第五十六圖

蓄電器工作與水之比喻



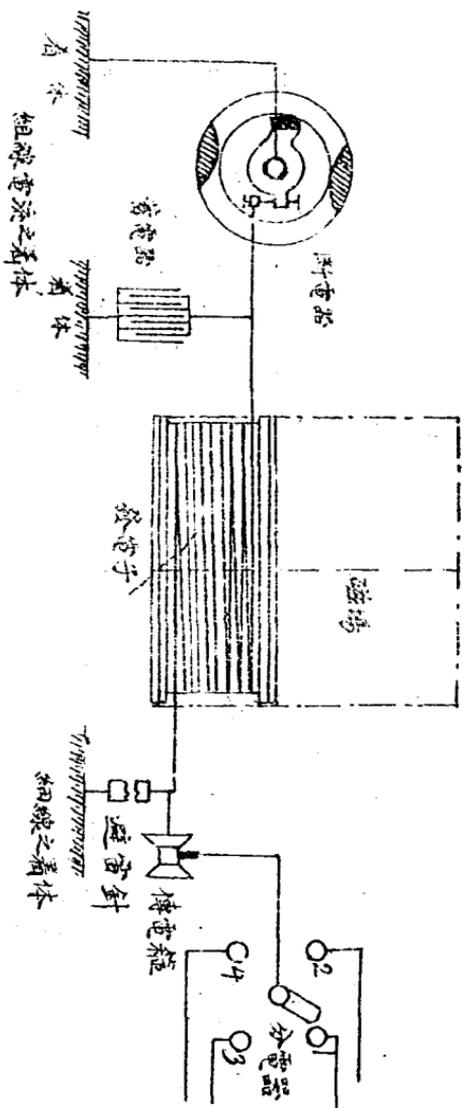
## (2) 避雷針之構造

避雷針者即係電嘴之一種其發火處之距離較大而已甲車避電針之發火距離爲十米里

如電嘴因積聚油泥過厚或破裂不能發火時則電流即回至避雷針上而發火電流因此消散否則電流仍回於線包內勢必將線包燒壞故此避雷針之作用與房屋上所設之避雷針相似也

電滾之構造已於本課內略述大概茲將其所有全部之名稱繪圖解釋之如第五十七圖

第五十七圖 電滾各部一攬表

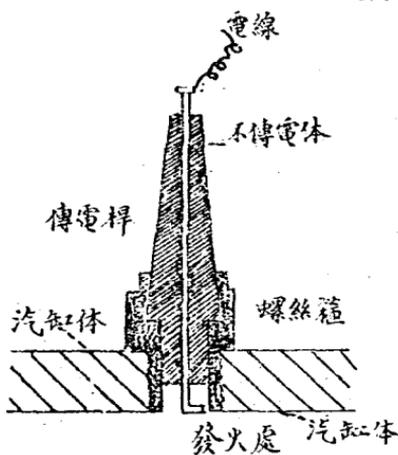


電嘴之構造

電嘴係使電流發火之器而使汽缸內之瓦斯爆發是也其構造甚屬單簡  
 中心設通電軸一根外週套以不傳電之瓷套瓷套下端有鐵套鐵套外週

設有公螺絲紋以與汽缸上之母螺絲紋相連接當電流順通電軸下行時因瓷套不能傳電故電力毫不失散得以直行至電嘴下端之拐灣處該拐灣處既接近汽缸體勢力必跳越而過即能發生電火凡電流經過一線若遇間斷處如其距離適宜必然發火若距離過大則電流不能跳越即不能發火距離過小則電流不跳而過亦不能發火甲車所用之電嘴其適宜之距離應為半米左右故當檢查電嘴時洗刷後亦應注意其距離也右節所述見第五十八圖

### 第五十八 電嘴



## 第十三課 發動機內機器油之流通法（見操典第

### 六圖）

#### 緒論

吾人於第五課內述過無論何種機件凡屬於運動者均須用油保存之方能持久而發動機內各部之用油尤爲緊要考發動機內之上油法既不能用手爲之故自動上油法不可不研究焉

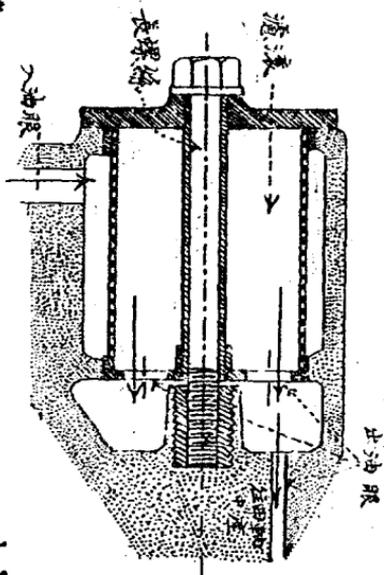
樂熬式發動機上油之法有二一爲自動機器上油法一爲攪潑上油法茲將兩法分別述之

#### （一）自動機器上油法

此法係用打油機三個一在機器油下箱之中心名曰總打油機藉偏軸之運轉而轉動如操典第二三四圖

先將機器油由油管裝入發動機內順管下降至機器油下箱而止由此處再被總打抽機打起順機器油上箱特設之油道而上升至濾滾室中機器油濾滾係粗而短之滾其外週以細網裹之機器油由外週穿網而過將一切雜質濾淨並即流入濾滾中由此再順油眼四個（濾滾頭上之眼）流出如第五十九圖

第五十九圖 濾滾室



機器油出濾滾之後順機器油上箱所設之油眼（共三個）流入軸座中一達中座二達兩端之座以供滾珠盤之滑轉曲軸上亦設有油眼（見第二十二圖）是以機器油能流至搖桿頭上之五金瓦處由此供用之後復行降落於機器油上箱中

在機器油下箱之內設有分打油機兩個（見操典第三圖）藉總打油機之立柱而轉動該立柱之上端與偏軸聯結中間與兩個分打油機聯接下端與總打油機聯接此三處均設有斜齒軸互相接觸而旋轉

分打油機之用處係將上箱之機器油打入下箱中故甲車雖在極傾斜之坡上亦仍能照常上油此其設備之用也

由上而知機器油行走一週之後仍歸機器油下箱內即與由油管初上之油無異也如是循環除機件發生固障外自無停止之時矣

## （2）攪潑上油法

當發動機行走時曲軸及搖桿在機器油上箱中旋轉不已藉此旋轉之力將機器油攪動向四外飛濺如霧氣然於是搖桿脚搖桿軸及汽缸內部均被油浸入而無固滯之慮也

#### 發動機上油之緊要注意

發動機內之容量爲十利特有油尺一在裝油管之相對面油尺上刻有度數裝入之油以在第五分畫線上爲宜

濾滾宜常擦洗否則機器油停頓五金瓦因之燒壞發動機即將告廢

發動機內之油使用二十點鐘之後應即行更換使舊油與黃油參合用於懸架之上可也（見第五課）

在發動機更換新油之時須使用一利特之漏斗既免丢失且可知所裝之量是否相當

## 第十四課 規速機之構造

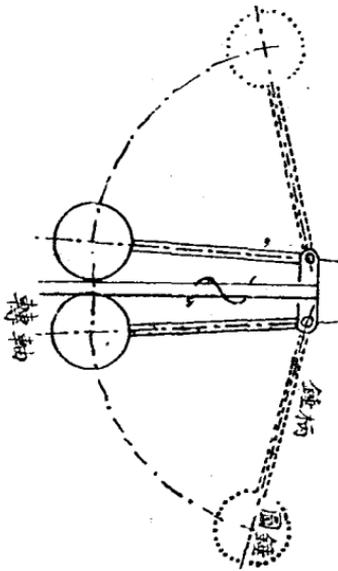
### 緒論

規速機之用處在使速度有一定規律或限制一力不能過大是也在蒸氣機上如火車頭無論氣壓高低藉規速機能使速度平均在火油機上如汽車發動機無論瓦斯之窮富亦能限制其速度查所以限制該速度者不外使發動機之旋轉力對於工作極大對於機件損傷極小是也故爲保存機件起見甲車之發動機附設規速機一個以限制速度超越若干週（詳後）之上該規速機係自動的動作駕駛員無論如何放大汽門機器亦不致受害過重但善駕駛者應按甲車所需之力而供以相當之瓦斯不必將汽門放到極端也

### 規速機之理想發明

如以繩一條手執其一端繩之他端繫石一塊用力旋轉之則石移動原位及向上趨蓋即離心力之理也今取能活轉之圓錘兩個固結於一軸上如使軸轉動則圓錘必向外離開而取平面形式此軸旋轉愈速圓錘必行離開而取平直姿勢如第六十圖

第六十圖 離心力之解釋



## 甲車發動機上規速機之構造

在偏軸上（見操典第七圖）安齒輪一個偏軸既能隨曲軸運動（見第八課）故齒軸亦能隨偏軸而旋轉在齒輪盤上偏軸之左右兩側各設圓錘一個圓錘把上設橫樑一根該橫樑之兩頭均有滾珠盤該滾珠盤外有套此套即係圓錘之座也（共有座四個）

圓錘橫樑之上錘把之相對面設有錘尾一根插入齒輪特設之孔眼內以便阻止圓錘外開過度而防速度下落（錘尾共兩個）

在圓錘橫樑之上偏軸之側設撥棍一根（共有兩個）該撥棍頭上設有小轉輪與托簧盤接觸該托簧盤上設有彈簧一個均套入偏軸上偏軸頭上有螺絲圈一個以資壓緊彈簧藉其壓力之鬆緊而能規正規律速度（詳後）之增減

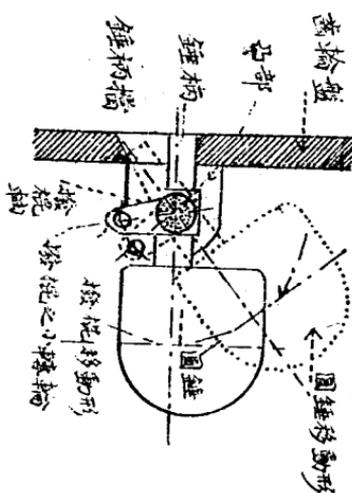
托簧盤之套筒上設固定之橫筭一根由偏軸之長縫通過是以托簧盤在

偏軸上能前後活動在橫管之上偏軸之中（偏軸在規速機之一段係空筒）設小活塞一個該小活塞前端與橫管連接能隨托簧盤前後活動活塞後端與傳動架之一端聯接傳動架之他端設有帶縫之大活塞一個套入揮發機上端之瓦斯進口處當小活塞在偏軸空筒內運動時藉傳動架之力能使大活塞將瓦斯門杜塞但大活塞上設有空縫而瓦斯仍能由縫通過但受其限制而已此規速機能以規速之作用也

### 規速機之運動

規速機之運動甚易明瞭當偏軸旋轉時如不太快則托簧盤受彈簧之壓力能使圓錘不動地位則規速機當無工作可言若將汽門放開偏軸旋轉甚速則圓錘即行離開中心如第六十一圖

第六十一圖 規速機運動形式



圓錘離開中心時撥棍即將托簧盤向前推進但托簧盤內之橫脊對於托簧盤係固定者對於偏軸係活動者故能從之前進將偏軸內之小活塞向前推動藉傳動架之力遂使大活塞輕輕杜塞揮發機上之汽門而發動機之運動遂被其所限制

發動機之運動既被規速機所限制則速度即合於規律矣甲車之規律速

度係每分鐘一五〇〇週吾人已知偏軸旋轉之速度較曲軸緩慢一倍（見第八課）規速機既隨偏軸運動是以規速機之速度每分鐘應等於七五〇週即規速機達到此速度時方能開始運動故規正彈簧之壓力時須照此計算而後可

規定彈簧壓力之大小以頭上之螺絲圈定之每轉進螺絲一週可使發動機每分鐘之速度變換百週之差是以吾人能使甲車發動機之規律速度增至一六五〇之數或略行減少亦可

### 第十五課 聯動輪（俗名靠擺輪）之構造（見操典第

#### 八圖）

#### 緒論

設使發動機與飛輪直接接觸如欲甲車停止時亦須將發動機同時停止

方可反而言之欲搖開發動機時亦必不可能故有聯動輪之發明使甲車與發動機分爲兩段無論停止及開行均藉此輪以聯接之

### 聯動輪之發明

甲車之聯動輪係反圓錐形式因其錐尖方向與發動機相反故也

如取同一角度之圓錐物體兩個使其一插入於他體中則兩錐必有貼緊之形若令其一旋轉則其他亦必隨之運動聯動輪卽本此理所發明也

聯動輪之圓錐形並非完全之錐形吾人所用者取其中一段而已

聯動輪之兩圓錐形各有專名在外者謂之母輪在內者謂之公輪母聯動輪直接收發動機之力以多數之小螺絲與飛輪固定之該飛輪與曲軸連接之法除設螺絲線外另以鋼插管固定之（見第八課）

公聯動輪在母聯動輪中雖能永久接觸如使其彼此離開則亦甚易離開後公聯動輪具有獨立之性卽不能隨母聯動輪旋轉公聯動輪上圈以皮

套以免滑轉且不生熱

公聯動輪係鉛製成取其輕薄易於停止而免生與飛輪同等之旋轉作用也

公母兩輪之作用公聯動輪母聯動輪以後簡稱公輪母輪純乎相反母者補助飛輪之力以不停旋轉爲宜公者以離開後停止愈速愈善是以金屬不同而重量亦甚異也（母輪係生鐵製）

在聯動輪之中心設滑軸一根插入曲軸頭上所設之孔眼中以資規束公聯動輪之動作

當聯動輪之兩圓錐面未在接觸之時須將公輪設法拉動使能接觸而後可故在公輪內設彈簧一個藉彈簧之力將公輪向前推進使與母輪接觸如欲使公輪離開則須壓緊彈簧然彈簧之所以不隨母輪旋轉者因其接觸處設有滾球盤及托簧盤各一個彈簧藉滾球之運動遂使公輪具有獨

立之性此公輪所以能離開母輪而停止也

使聯動輪離開及接觸之操作甚屬簡單在駕駛員室內設聯動輪踏板一個以拉桿聯絡之該拉桿之一端與踏板連接其他端設有叉子一個爲免除磨擦起見叉子之側設滾珠盤一個該滾珠盤設於閘箱主軸之頭上姑置不論容後詳之

當吾人以脚用力蹬壓踏板時聯動輪即行離開然彈簧既壓緊於飛輪上對於曲軸之旋轉當然生有阻力故在曲軸頭上靠近飛輪之處亦設滾珠盤一個以消滅其抵抗之力

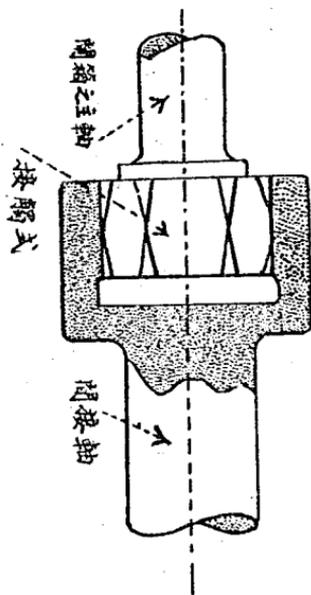
### 間接軸之設備

吾人已知聯動輪之中軸直通於閘箱主軸但因製造關係閘箱之地位必較曲軸略高方能適宜且因甲車在行動間如遇困難地形必生擺動若使用一根通軸必難免折斷之虞故有間接軸之設備以平均其相差之坡度

而免折斷

間接軸之構造單簡兩頭粗大均係六方形中部略凸以利活動如第六十二圖

第六十二圖  
間接軸



間接軸之兩端因其形式關係有公母之分其一端與公聯動輪連結他端與開箱主軸連接各有相當之六方形的位置由是可知此種設備既有上述二種利益且對於旋轉毫無阻碍也

聯動輪之上油法

聯動輪之上油法頗屬特別且屬重要故使用甲車者不可不慎重施行之  
聯動輪上油之器應備特別唧筒一個使其嘴管長度在二十生的以上且  
在嘴管頭上錯牙口兩個以機器油行之

聯動輪上油眼設於車內搖車機關之鐵練下軸中該軸裏端設有狼牙齒  
與閘箱主軸之狼牙齒相對在搖車時可令其接觸搖開之後亦可使其分  
離皆以該軸彈簧之伸縮爲準（見駕駛教範之車內搖發動機法）

閘箱主軸中亦設有油道以便機器油通過其內惟靠近鐵練下軸之頭上  
設有球塞一粒杜塞油道其設備之原因有二一曰可免灰塵浸入二曰可  
阻止裝人之油外出球塞之後設有小彈簧一個以推緊球體使之永閉油  
口此所以非使用特別唧筒之理用長嘴管能將球塞頂開設牙口可免球  
塞將唧筒口杜塞

閘箱主軸之油道通連間接軸而達滑軸滑軸上除中心油道外設分油眼

一個以便機器油流出而資侵入公聯動輪內之滾珠盤上（詳前）滑軸末端之油道仍不閉塞以便油出而使滑軸本體易於旋轉

以上所述之油道雖係一條而經過之處繁多爲單簡起見吾人須命之一名曰縱軸即甲車中心之縱軸也茲再將其應行上油之處綜列於左

縱軸應行上油之處有四一爲開箱主軸靠近叉子之滾珠盤二爲間接軸兩頭之接連處三爲公聯動輪內彈簧頭上之滾珠盤四爲滑軸之本體故在縱軸之該四處上均設有分油眼如自來水之總管設立分管然以便機器油分往各處而免生熱

縱軸之油道甚長故上油之時須將甲車置於傾斜坡上使之前高後低使油流下而達深底在冬季時油雖不凍而恒凝結故使用之先宜溫熱之即甲車亦宜置放溫暖棚廠中否則不但縱軸之油難以貫串到底其他如發動機開箱減速輪等處之機器油均不免凝滯機件因而損壞對於保存之

法大相背繆矣

縱軸每次上油之量過少則不能貫串到底過多則恆生聯動輪滑轉之弊因滑軸在公聯動輪內甩油太多順邊流入皮套之上故生是弊然究竟以若干油量爲適當耶在常用之甲車每次不過一啣筒日久未用之甲車每次須在二啣筒左右該啣筒之大小應以甲車上所配帶者爲準

## 第十六課

閘箱及車內搖車機關之構造（見操典第

九圖）

（一）閘箱之構造

總論

凡一運動物體欲增其力須減其速欲增其速須減其力車輛攀登坡度必須增大其力然其力既增其速必減

樂鰲式甲車之發動機係十八匹馬力在攀登急坡時汽門無論如何放大而欲增加四倍或三倍之馬力亦屬難能之事是以須用一器按坡度之大小而增(或減)其速度即減(或增)其馬力也

此器名爲閘箱箱內設有齒輪若干視因齒輪大小之關係即可知速度之增減也

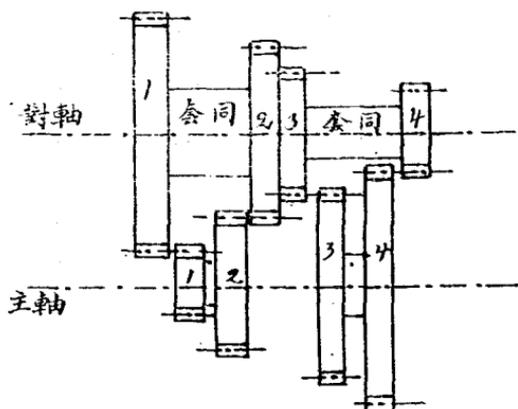
試取大小兩輪令其彼此咬合則小輪旋轉之速度必較大輪爲大其速度之大小與兩輪直徑之大小有關且與齒數之多少成一定比例閘箱內各齒輪分上下兩機以二軸穿之在下者爲主軸接收發動機之力(詳前)在上者爲對軸用以傳達發動機之力於扁輪上此二軸上均設有溝槽以便穿入各齒輪

主軸上設齒輪四個每兩個爲一固定之排但每排在軸上均可自由活動且管二種速度較小之齒輪排管第一及第二速度較大之齒輪排管第三

及第四速度

對軸上亦設齒輪四個均有固定之位置該軸上設溝槽之意係專為拆卸  
便利起見該齒輪等在對軸上以套筒固定之如第六十三圖

第六十三圖  
開箱內之齒輪圖



- 1 與 1 相對為第一速度
- 2 „ 2 „ „ „ „ 二 „ „
- 3 „ 3 „ „ „ „ 三 „ „
- 4 „ 4 „ „ „ „ 四 „ „

上下兩軸各輪齒數如左

上軸齒輪數

- 1 = 50 齒
- 2 = 40 齒
- 3 = 31 齒
- 4 = 25 齒

下軸齒輪數

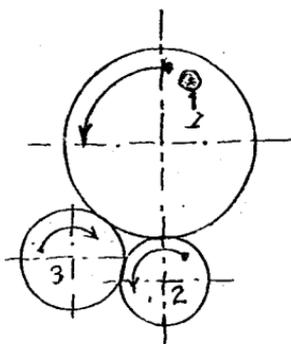
- 1, = 16 齒
- 2, = 26 齒
- 3, = 34 齒
- 4, = 42 齒

開箱主軸上之兩排齒輪每排均能自由活動活動之原因係以叉子置放排輪之間該叉子與聯動輪之叉子形式相同（見第十五課）惟傳動機關不同耳聯動輪叉子之傳動機關為聯動輪踏板開箱主軸上排輪之傳動機關為開把

開箱主軸上之叉子共有兩個（每排輪上一個）均在開箱之右側各以拉桿聯絡之拉杆之他端與開把相連如此能用開把而更換速度也該拉杆之長短對於開箱內排輪之動作關係重要應在工廠內確實規正切忌臨時任意伸縮

上述開箱內各齒輪均係前進者其後退齒輪設於開箱左側之另一軸上  
 甲車前進時該輪純係獨立不與他輪相聯然當甲車後退時則該輪即與  
 對軸之大輪及主軸之小輪互相接合如第六十四圖

第六十四圖  
 後退輪工作形式



開箱內後退機關切視圖

1. 爲對軸之第一速度輪
2. 爲主軸之第一速度輪
3. 爲後退輪

後退輪甚寬是以同時能與兩輪接觸右圖之(1)及(2)兩輪各占其半  
 由是可知該三輪之位置並未在一垂面上

### 甲車之後退

吾人知(1)與(1)接觸(見第六三圖)則成前進之第一速度但兩輪接觸其旋轉方向必然相反如第六四圖之(2)(3)兩輪是也但第(3)輪又與第(1)輪接觸則第(1)旋轉之方向對於第(3)輪適成反對然對於第(2)輪則非也是以第(3)輪(後退輪)能使第(2)輪旋轉之方向倒過開箱對軸因之反轉甲車之扁輪因之後退也

### 甲車後退之速度

吾人知第六四圖上所示之三輪並未在一垂面上且(1)(2)兩輪亦未直接接觸均與第(3)輪間接接觸但間接接觸之法係用一牙齒同時撥動(1)(2)兩輪是以旋轉之速度仍無異也由是可知甲車後退之速度與前進之第一速度相等

### 後退輪之運動法

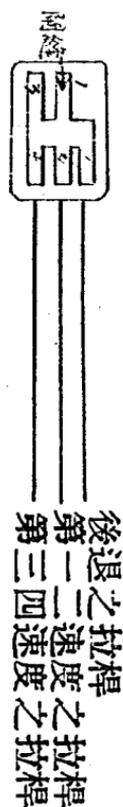
欲使甲車後退須令該輪與他輪接觸欲使甲車前進須令該輪與他輪分開故其位置不同自應設法以撥動之撥動之法亦設叉子一個在闌箱上端之橫軸上其形式與闌箱主軸上之叉子略同該叉子亦用一拉杆通連闌把

### 闌把盒之構造

闌把盒係長方形式中部高而兩端略低如此構造可使長方面矩闌把脚底有同等之距離以便闌把之前後運動

闌把盒上設有闌縫五道爲第一二三四及後退各闌是也闌把盒有拉杆三根第一與第二速度共一根第三與第四速度共一根後退闌另有一根如第六十五圖

第六十五圖 開把盒及各拉桿



(二) 車內搖車機關之構造

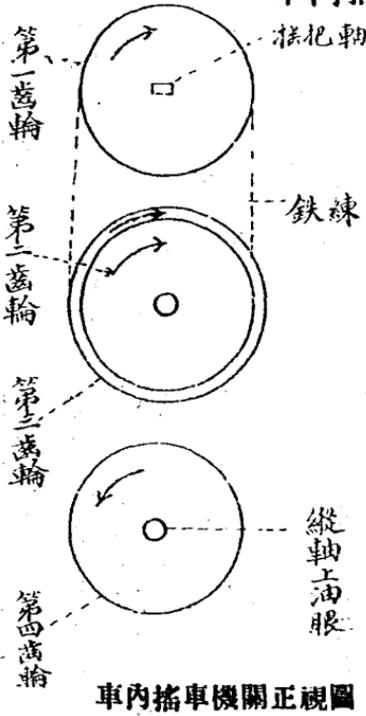
甲車在戰鬥間如發動機停止時有不能在車外搖車之勢故設有車內搖車機關但在車外搖車時則搖把旋轉之方向與鐘表針同即由右向左是也曲之旋轉之方向在此端爲向右而在他端必爲向左今在車內（即曲軸他端）如仍欲使搖把向右旋轉非另製反動機件不可此種反動機件製造亦易試述如左

甲車內地勢狹小人在車內動作不便爲減輕用力起見故以鐵鍊間接傳

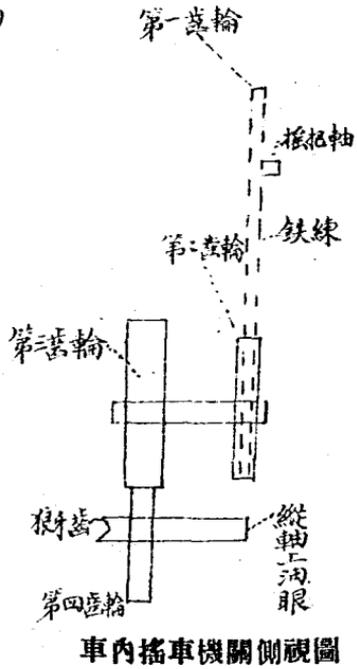
動之法爲之此所以車內搖車較在車外爲輕也試觀鐵練起重機之製造  
非用齒輪卽用鐵練此可見間接傳動用力必省矣

該鐵練與自行車上之鐵練製法相同以二齒輪繃之在上之齒輪謂之第  
一齒輪輪軸係方形以便插入搖把在下之齒輪謂之第二齒輪輪軸上另  
設第三齒輪與第四齒輪連接第四齒輪設在縱軸之上（見第十五課上  
油法）當吾人搖把旋轉時則第一齒輪向右轉第二齒輪藉鐵練傳導亦  
仍向右轉第三齒輪與第二齒輪同軸故亦向左轉惟第四齒輪軸係縱軸  
之一段且與第三齒輪接觸故與前相反係向左轉此即發動機旋轉之方  
向也如附圖

附圖  
車內搖車機關



車內搖車機關正視圖



車內搖車機關側視圖

(特將第三齒輪放大以便觀視)

第四齒輪軸係縱軸之一段該段縱軸之裏端設有狼牙齒以便與開箱之下端連接其外端設有油眼以便在縱軸中上油其中端有彈簧一個該彈簧在平常時有橫插筭轄管將彈簧壓緊使第四齒輪之狼牙齒與開箱下軸之狼牙齒離開故當發動機運動時而車內搖車機關能不隨之旋轉者卽在此也

橫插筭上亦設彈簧一個以便將第四齒輪軸向外拉動則橫插筭卽自動向前推進而插入第四齒輪軸上所設之溝槽中由是觀之橫插筭之彈簧與第四齒輪軸之彈簧動作相反彼伸則此縮彼縮則此伸互相管束藉此而使狼牙齒分離與接觸

#### 車內搖車之動作

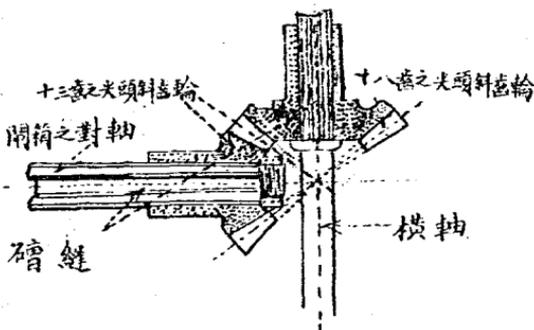
將搖把置放第一齒輪軸上將第四齒輪軸上之橫插筭向外拉動使第四齒輪軸頭之狼牙齒與開箱下軸之狼牙接觸以右手用搖把由左向右旋

轉（與表針行走方向同）俟發動機搖開後將第四齒輪軸向外拉動使橫插筭確入溝槽中再將搖把取下

（三）閘箱上尖頭斜齒輪之構造

以前課觀之發動機旋轉之力既已傳至閘箱上軸上必須將此力再傳至橫飛輪上（詳第十七課）故於閘箱對軸之裏端及橫飛輪之橫軸上各設尖頭斜齒輪一個互相咬住以資將發動機橫方向之旋轉力變為縱方向之旋轉力也如第六十六圖

第六十六圖  
兩尖頭斜齒輪接觸式



對軸上尖頭斜齒輪之輪齒共十二個橫飛輪橫軸上尖頭斜齒輪之輪齒  
共十八個此二尖頭斜齒輪裝在一盒內此盒與開箱係為一體皆在開箱  
之裏端

開箱之上油法

開箱與尖頭斜齒輪盒內所用之油均係機器油與黃油相參合開箱上有一蓋以螺絲固定之上油時將螺絲擰開將蓋取下應裝油量爲二利特尖頭斜齒輪盒上有帶彈簧之活塞一個上油時將活塞扭下應裝油量爲一利特此二機關內之油應於甲車使用二十點鐘之後更換之更換新油時須將開箱底下之羅斯塞擰下使陳油洩出

### 第十七課 橫聯動輪(俗名橫靠擺輪)及塞帶之構造

(見操典第十圖)

#### (一) 橫聯動輪之構造

##### 總論

汽車之變換方向係用舵輪機關將汽車之兩前輪擺動之甲車之扁輪與汽車之圓輪形式不一祇能前後移動不能左右活擺然充用何法而能使

方向變換乎當兩扁輪向前運動時如使一輪停止他輪仍進則車身必向停止輪方向而旋迴欲使一扁輪停止必須設橫聯動輪而後可

查橫聯動輪之作用與第十五課所述之聯動輪無異亦係反圓錐形惟由發動機傳來之力先到公輪上然後再傳於母輪上此橫聯動軸與聯動輪相異之點也

橫聯動共有兩個在橫軸之兩端上設有溝槽公輪之套筒穿結其上該溝槽之用處有二一於橫軸旋轉時能帶同公輪隨之運動二當公輪與母輪離開時能令公輪順溝活動

母輪軸中心亦設套筒一個穿入橫軸上在橫頭上有滾珠盤一個以資公母兩輪分開時而免旋轉生熱之弊（公母兩輪即公聯動與母聯動輪之簡稱）

公輪上有一石棉帶套以免滑轉該石棉帶係石棉與銅絲兩種製成該質

柔弱能避火險較之皮套（見第一五課）爲良但不如皮套堅固是以發動機之聯動輪上仍用皮套而不用石棉帶且查昔日所製之甲車其發生火險之原因多由於橫聯動輪磨擦生熱因而燃着汽油故今日改用石棉帶也發動機聯動輪之公輪（見第十五課）與母輪分離之法係用縱軸向前推進（開箱主軸可以向前後活動）而橫聯動輪則非也其法使公輪在橫軸之溝槽內前後移動而已但移動之法必須設一與開箱內同樣之叉子（見前課）該叉子亦以一拉杆聯絡之其拉桿共兩個（每縱聯動輪上一個）與駕駛座位兩側所設之舵把相連貫故一拉舵把即能使公母兩輪分離也此種製造與發動機聯動輪內之叉子無異故不贅述其他如公聯動輪內之滾珠盤及彈簧等亦均無不相同故簡略之

橫軸上尖頭斜齒輪左右各設滾珠盤一個橫擔斜齒輪盒中以利滑轉橫聯動輪之上油法其油眼在公輪中心之套筒上以銅螺絲塞之如油量

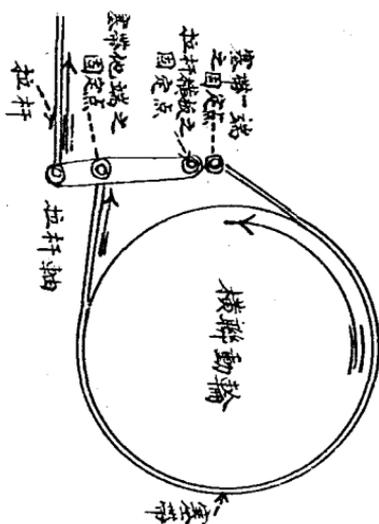
過多則橫聯動輪亦能生滑轉之弊（見第一五課上油法）故在石棉帶上亦設細縫以便即入汽油而洗除之

### （二）塞帶之構造

爲使甲車在原地轉灣或立即停止設有塞帶二條係鋼板所製其裏部配以石棉帶與橫聯動輪之公輪上者相同繞於橫聯動輪上並以拉杆連絡之拉杆之他端與舵把連接故舵把之規正須令公母兩輪在分開之時間而舵把恰成垂直式爲宜塞帶即由此而生作用焉如第六十七圖

若欲使甲車不轉灣而行停止時用兩手同時向後拉動舵把亦無不可然如此動作頗感不便故不如使塞帶爲便利其法將兩塞帶與一踏板聯絡之謂之塞帶踏板在發動機聯動輪踏板之右側欲令甲車停止時即以右腳蹬壓此板可也此塞帶踏板之運動純係獨立與舵把無關也

第六十七圖 塞帶圖



塞帶尾之固定點與塞帶橫板之轉軸均固結於閘箱之側面上不使用塞帶時爲免除塞帶與橫聯動輪之磨擦在閘箱上面設生鐵座一個座上設橫支桿一根以便將塞帶支起而免磨擦生熱

欲使甲車停止於傾斜地上而右腳勢不能離開塞帶踏板實屬不便故在塞帶踏板之桿上設塞帶擋一個在塞帶擋之旁另設灣鈎一個鈎上帶有

牙齒使牙齒與塞帶擋交結則塞帶踏板無論在何種形式上均能穩固不動塞帶即因之不能放鬆此甲車所以能在傾斜地上能停止也

塞帶不鬆之原因係有制止器之設備謂之塞帶制止器該器設於駕駛座位之右側係一圓鼓形式週圍有孔眼中心設轉桿一根轉桿上設插管一個可插入圍鼓週圍之孔眼中以資規定鐵繩之伸縮(詳後)

轉桿與灣鈎(詳前)聯絡之法係以鐵繩爲之爲使鐵繩滑動起見在鐵繩之轉灣處設有滑輪一個此制止器構造之大概也至其使用法於駕駛教範中詳之

### (三) 間接盤之構造

#### 總論

發動機之力傳至橫聯動輪上由此本可直接傳於減速輪上(詳後課)但無柔和性質且恐運動太猛致將減速輪之齒拆斷是以有間接盤之設備

其用處純爲橫聯動輪與減速輪之中間稍有活動餘地不致傳動太猛而致機械損壞

### 間接盤之裝設

間接盤之裝設可分爲三部第一部在橫聯動輪之母輪軸上所設之溝槽內第二部在減速輪第一輪軸上所設之溝槽內第三部曰間接盤本體在上述二輪之中間三部合一成一粗短軸形但其接觸之法純以間接盤上兩面所設之凸部爲之兩凸部交叉而成十字其一面之凸部與橫聯動輪之母輪軸上所設之溝槽相對合縫他面之凸部與減速輪之第一輪軸上所設之溝槽相對合縫此間接盤裝設之法也

### 間接盤之上油法

間接盤處應上機器油其油眼以兩銅管通之（每間接盤上一個）兩銅管之口在閘箱上端之左右每管之油量每次應以唧筒爲限

## 第十八課

### 減速輪之構造（見操典第十一圖）

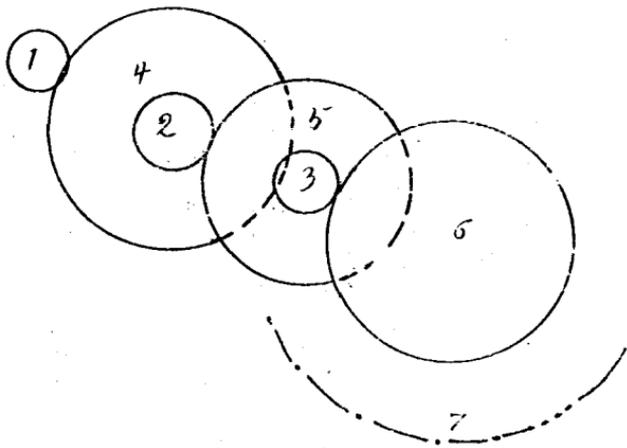
#### 減速輪之用途

發動機旋轉之速度每分鐘可達一千五百週以上此吾人所知也如將此速度直接傳至撥動輪（詳後）上未免太過且甲車甚重而有不能行動之勢大凡特別載重汽車上除用閘箱已減速若干速度外均另裝設減速機關蓋此種設備因能減速故可增大車輛之力也

#### 減速輪製造之法

減速輪製造之法與閘箱無異即以大小齒輪接觸之法而減少速度是也茲將減速輪之各齒輪及其牙齒數目分列圖表於後見第六十八圖

## 第六十八圖 減速輪構造圖



減速輪之各齒輪圖

- 1, 係靠近間接盤之小輪 有12牙齒
- 2, 係第四大輪中心之固定小輪16牙齒
- 3, ,, 5 ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, 13 ,, ,,
- 4, 係靠近第1小輪之大輪 58 ,, ,,
- 5, ,, ,, ,, 2 ,, ,, ,, ,, 30 ,, ,,
- 6, ,, ,, ,, 3 ,, ,, ,, ,, 38 ,, ,,
- 7, 係撥動輪

由右圖觀之減速輪之運動及其減速若干概可見矣吾人知兩齒輪接觸

其運動之速度視齒數之多寡爲比例今(1)輪齒數十二(4)輪齒數五十八兩數相較相差四倍有奇即速度減少約五倍矣以此類推2與5相差約二倍3與6相差約三倍由是可知減速輪之能力可共達十倍左右之譜

減速輪之各齒輪裝成兩盒一在甲車內謂之內減速輪盒用鋁製成一在甲車外謂之外減速輪盒用鋼製成

各齒輪之中心軸均配以滾珠盤以利運動右圖之第一二兩小輪及第五二大輪均裝配於內減速輪盒中至第三小齒輪及第六大齒輪均裝配於外減速輪盒中

在第六輪(詳前圖)之上有撥動輪與之固結撥動輪共有兩個甲車左右各一套穿於大橫軸之兩端該大橫軸由甲車身內通過此甲車懸架中最要之點也

撥動輪係生鐵鑄成週圍設有齒數十五以便撥動扁輪而使甲車運行  
試觀撥動輪之牙齒當撥動扁板軸時並非順序運動係其內牙齒中有一  
牙齒作工其他牙齒跳過此因扁板各軸相距太遠之故也然撥動輪上共  
有牙齒十五個係屬單數是以可將各牙齒分爲單數及雙數兩式如第一  
週係雙數之牙齒作工則第二週必改爲單數之牙齒矣由此可知各牙齒  
所受磨擦之損必相同也

#### 減速輪之上油法

減速輪內應用之油係機器油參加小數黃油其油眼均設於減速輪盒之  
上面一在甲車之內一在甲車之外因爲位置所限上油時須以特製之漏  
斗行之

外減速輪盒之油量係二利特內減速輪盒之油量係五利特共需十四利  
特

### 撥動輪之上油法

撥動輪應用之油係機器油其油眼有二一在軸之旁一在軸之心

## 第十九課 甲車之傳動法（見操典第十二圖）

關於甲車之構造及各機件之名稱已述其大概矣茲再將其傳動法即由發動機傳至扁輪之經過總括於左而述之

吾人用手以搖把轉動曲軸汽缸內發生爆發此爆發力將汽柄推至汽缸下端藉搖桿之力將曲軸催動而曲軸又將飛輪及母聯動輪帶動若公聯動輪與母聯動輪相接觸時則公聯動輪亦必隨之運動於是將此運動力傳至間接軸上間接軸又將鬧箱之主軸傳動藉齒輪之力又傳至鬧箱之對軸上又藉尖頭斜齒輪之力將橫聯動輪之公輪亦轉動之此時如母輪與公輪相接觸則母輪亦必隨之運動而母輪既與間接盤相接觸而間接

盤又與減速輪相聯合是以將以上之力遞傳至減速輪上由是內外減速輪盒內所有之齒輪均行運動其末輪既與撥動輪相接合故將此力傳達於撥動輪上撥動輪之牙齒又將扁輪之扁板軸撥動而着地之扁板又受地面上之磨阻於是甲車即行運動矣

## 第二十課 故障之考查法

甲車之構造既全屬於機械自不免有種種故障之發生爲車長或駕駛者必須具有考查故障之智識方能不誤事機茲將考查之法分別列左

### (A) 關於動機之各種故障

(1) 發動機不能燃着之原因

#### (甲) 因汽油

先在各放汽管內灌入汽油數滴再用力搖轉如仍搖不開須檢查汽油

(一) 汽油管之卡門是否打開 (二) 汽油管是否杜塞 (三) 汽油是否流入揮發機內 (四) 洗刷揮發機內之濾滾 (五) 檢查油標及規流針是否運動良善 (六) 檢查汽油有無水質 (七) 檢查各油針是否杜塞若然務須將針折下用氣吹之 (八) 檢查汽油箱上之空氣眼是否杜塞 (九) 檢查氣壓機是否漏油以上各處檢查完竣後再行用力搖轉如發動機仍然不能燃着其原因蓋在燃火也

### (乙) 因燃火

如非因汽油之過仍搖不開時可注意於燃火然燃火並無不良而發動機仍然不能開動之時亦恒有之此概因天氣太寒之故其補救法常以極熱之布將揮發機溫暖之然後開行之可也

### (丙) 因電線及電嘴

電線及電嘴有時損壞以致發動機不能開着檢查之法 (一) 檢查各電線

之配備及情況是否良善如有接觸不緊之處宜修改之(二)檢查電嘴其法須將各電嘴卸下視其瓷管有無破裂其發火處有無油泥過厚並視其發火之距離是否合宜(應等於半個米粒)如電嘴有不堪應用之狀須更換之

#### (丁)因電滾

檢查電滾法(一)第三及第二炭精是否折斷及油泥過厚(二)白金螺絲之距離是否適宜(三)線包有無燒壞之處(能否修理)(四)蓄電器是否燒毀(此弊不能阻碍電滾之發火但能使白金螺絲易於損壞)(五)電流有無洩力之處(六)避電針有無油泥其距離是否相宜(應等於十個米粒)(七)斷電器之板簧有無斷折(八)傳電繩有無損壞情況第一炭精有無裂縫及油泥過厚以上所述各弊端均宜在工廠內施行修理

#### (2)發動機行走不良各原因

(甲)遇發動機有不過火之汽缸時

將放汽管逐一打開將不過火之缸驗出將電嘴洗刷之或更換之

(乙)遇汽缸有間斷停火時

此種障礙之檢查如下(一)視揮發機之油壺含有水分否(二)視電滾內斷電器之白金螺絲距離適宜否(三)視電滾之斷電錘損壞否

(丙)遇揮發機內發生火光時

右述弊端可查下列四原因(一)視汽油缺乏否(二)視油壺內之規流針及油標是否被物體阻碍(三)視查各油管有無洩漏之處(四)視查揮發機有無裂縫之處蓋裂縫能使空氣吸入而變爲窮瓦斯該種裂縫恆生於兩體接觸之處吾人將螺絲扭緊或將棉墊更換即可

上述之弊有時因吸氣瓦拉關閉不緊所致但屬罕見

(丁)遇發汽包發生火光時

此種弊端概因瓦斯太富所致茲將應行檢查各件列下(一)視油壺內之油漂破裂否如然可用特製胰皂塗之以資臨時應用俟有時機再行修理或更換之(二)視查規流針與規流眼關閉完善否(三)視查支油箱淹沒否(四)視查支油箱蓋處漏油與否(五)視查支油箱上之球塞運動良善否(戊)遇發動機無力時

(一)視查吸氣機關之各棉墊處有無漏氣之弊(二)檢查電嘴墊是否完善(三)視查吸氣機關之各管有無破裂之虞(四)視查瓦拉蓋與汽缸是否合縫否則宜磨轉之(五)視查瓦拉座在其套筒內是否發生故障如然宜用細紗布磨之(六)視查瓦拉簧是否太軟及有無斷折之弊若然宜更換之此二弊端如係排氣瓦拉因關閉遲緩之故定使空氣吸入汽缸以致瓦斯太窮而發動機當然無力如係吸氣瓦拉因關閉遲緩之故則爆發力微且揮發機下必有發生火光之弊(七)視查汽柄有無洩氣之虞此種弊

端概因漲圈斷折或被磨薄或被油泥壓緊之弊宜在工廠內更換之

(3) 發動機發熱時

發動機發熱之弊概因左列各原因(一)因瓦斯參合失宜致使汽缸有間斷停火或爆發太猛之弊(二)因散熱不良之弊如係此害須視水箱之水缺之否風扇帶開扣否或斷折否如然宜從新裝上或更換之又須注意水箱之水是否流通無阻及各水管有無漏水之處如因水箱城銹過厚防碍流通時宜用減水百分之三十洗滌之(詳保存法)(三)因上機器油不當之故如係此病須查看機器油箱之油量若何過多時能令機器油生熱反是亦如之須將機器油之濾滾洗刷以免阻碍機器之流通尤須視查發動機之週身有無漏油之處其最要之部一曰洩油螺絲是否遺失二曰濾滾之螺絲有無鬆放之弊

(附記)發動機發熱之弊尚有他種二原因一為甲車開行時期過久二為

駕駛技術不良需用汽油過多故對於考查發熱之弊端時在未會  
檢查各件之先對於上列二條須加以注意

(B) 關於其他器械上之各種故障

甲車之故障出於發動機上者固多然出於其他器械上者亦復不少茲將  
其最要部份分別列左

(一) 聯動輪發生滑轉之弊

須檢視聯動輪之踏板用腳壓下之後是否仍復原位否則即須將聯動輪  
叉子之拉桿規正之其應用規正之要點曰叉子把下與拉桿連接之處將  
連接處之位置移動即能使拉桿伸縮但規正此處時須利用甲車底板上  
所設之門方可

(二) 聯動輪之公母輪發生不能離開之弊

此種弊病有左列二原因

(1) 因聯動輪之拉桿未能規正適宜如係此弊宜按右節所述之規正法施行之

(2) 因縱軸內缺乏機器油而滑軸在其套筒內生出縐紋不能旋轉之弊如係此弊應將滑軸卸出用沙布磨光加以機器油而再裝配之可也但此種工作時間甚長宜在工廠內行之

(三) 橫聯動輪發生不能離開之弊

如甲車日久未用則橫聯動輪之公母兩輪恒愈行緊密不能離開如遇此種景况須將甲車直行開駛數分鐘之久並輕用塞帶以阻甲車前進此目的係爲將母輪磨熟而增漲其體積則公輪自易脫出矣

(四) 各螺絲鬆懈之弊

車長及駕駛員應行注意甲車全身之羅絲有無鬆懈之弊如甲車使用過久當然難免此弊發生當甲車行走中其內部發生不良之響概因是故也

茲將關於最要部份之螺絲列下一爲發動機四角之螺絲二爲固定開箱之四螺絲三爲固定甲板之螺絲其餘有螺絲之處尙多姑不多贅因其關係較輕也

#### (五)裝電滾法

甲車每次使用之後恐電滾被人偷竊應將其取下收存庫房中是以每次出車之前須先將電滾裝上電滾之座位固已於製造時配置妥善然尙有應行之手續如左

將第一汽缸之放氣管打開以手指閉塞其上使他人用搖把慢轉曲軸至第一汽缸壓汽時間完竣而停止蓋汽缸壓汽之時則閉塞放汽管之手必覺有物推動如壓汽時間已過即係爆發時間起首汽柄下降則手必覺有抽吸之作用此即查知壓汽時間完竣之法也且須同時查看第一汽缸之兩瓦拉座是否活動如有活動餘地即知兩瓦拉蓋均在緊閉之際而確係

壓汽完竣之時也若係排氣完竣之時則排氣瓦拉座必不能活動因瓦拉蓋正在開放之際而該座被偏桿支起之故也

上述手續施行完備再將電滾來用手將第三炭精（即關於分電之炭精）轉至分電器之第一傳電星上然後再將電滾置放電滾座上並同時將電滾軸頭插入偏桿頭上所設橫軸之卡內並使彼此固結後再將電滾之兩條束帶捆緊

甲車電滾之發火提前法係屬定式即於製造時已將發火提前之時間規定妥洽也至如他種電滾之製造可以臨時修改者不乏其類然如遇發火過早或太晚之弊發生時又將如何制止之試觀電滾底面及其座位之樣式均係灣形斷電器內部之構造雖屬固定（錘擋不能移動之故）若使電滾略為傾斜則錘擋之位置當然亦隨之傾倚而發火時間即有早晚之分也故規正電滾發火時欲使之早則將電滾向後傾斜欲使之晚則將電滾

向前傾斜即足矣

(註一)發火早之義即係在壓汽未完時發火時之謂也但如太早則發動機恆生逆轉(俗稱反電)之弊故搖車時往往被搖把所打者即此故也發火晚之義即係在汽柄下降而爆發起首時發火之謂也雖無逆轉之弊然足以却減爆發之力此其害也

(註二)電滾向前或向後傾斜云者係指甲車前後之方向位置而言





中華民國十七年三月出版

非賣品

版權所  
翻印必  
究有

編譯者

吳 趙

蔭 幹

棠 臣

印刷者

甲

車

隊

承印者  
奉天萃斌閣

47

209349