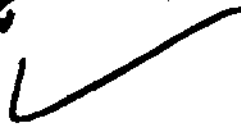


MAY 23 1932



# 鐵 為 互 為 鐵 路 為 社 會 的 崇 寶

第三卷 第四期

中華民國二十二年四月十日出版



## 目 錄

本社草擬三等臥車圖案

社壇

敬告全國鐵路當局對於三等客車特加注意	(5)	自強	1
英式風閘	(5)	常	2
機車閘動機關	(5)	平	5
金屬板和管子的焊接法	(1)	光	13
內燃機器應用於鐵道事業		高超	16
無線電原理及實用	(4)	錦照 秋野	25
電鍍鋼皮的說明	(完)	本社電鍍研究會	32

# 大昌實業公司總經理

北平 天津 遼寧 青島 上海 南京

Du pont

“DULUX”

Best Material to paint passenger Cars.

Last much longer than any

first class oil paint.

Used by Peiping-Mukden, Kiao-Tsi,

and Tientsin Pukow Lines.

Sole Agent

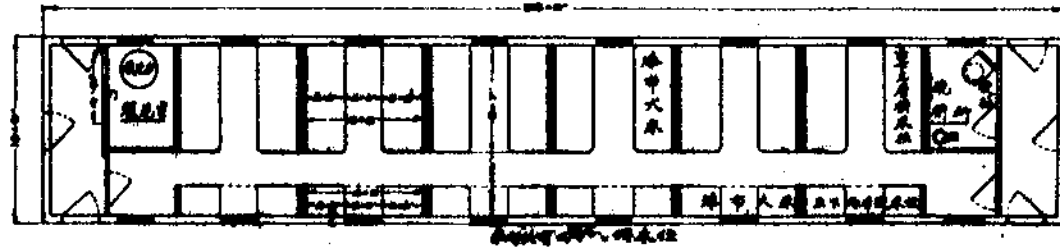
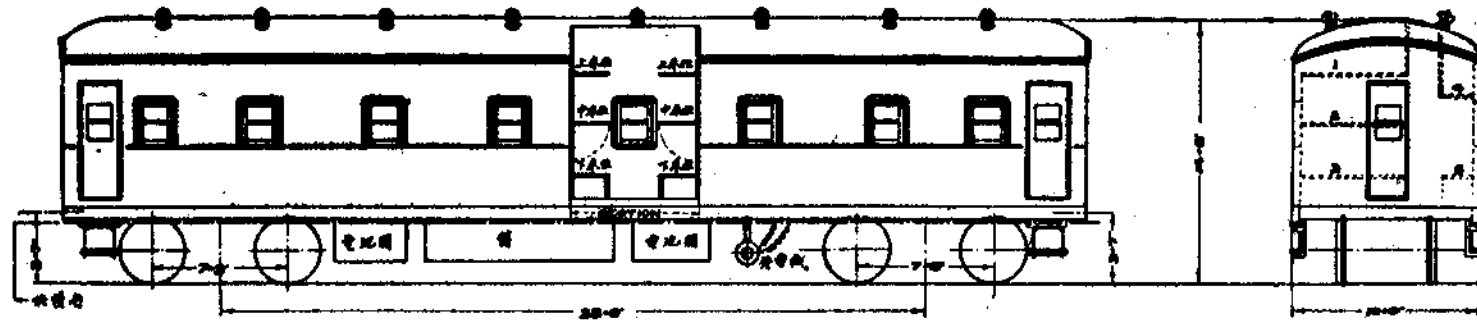
CHINESE ENGINEERING AND DEVELOPMENT CO.

TSINGTAO-SHANGHAI

TIENTSIN-PEIPING

MUKDEN-NANKING

# 中國鐵路崇實學社草擬三等臥車圖案



- 1. 上層臥位——每室可作四層
- 2. 中層臥位——每室可作三層
- 3. 下層臥位——每室可作二層
- 4. 上層臥位——每室可作四層
- 5. 下層臥位——每室可作二層

---

## 社 壇

---

### 敬告全國鐵路當局應對於三等客車

特加注意

自強

吾國各鐵路之客車。大都分爲三個等次。一爲頭等。二爲二等。三爲三等。(間亦有四等客車者但不大通用)頭等客車。佈置尚佳。臥車飯車。大都設備齊全。旅客對之。似覺舒適。而鐵路當局。似亦可問心無愧。二等客車。鐵路當局亦有相當注意。似亦可云差堪告慰旅客。惟對於三等客車。全國各鐵路大都不甚注意。是亦習慣上錯誤的一點。伊考其實。全列車之旅客。以乘三等車者爲最多。鐵路上旅客運費之收入。亦以乘三等車者爲最多。是乘三等車之旅客。乃鐵路上之最大主顧。鐵路當局。應對於最大主顧。竭盡全力。設法爲他們謀舒適而後可。豈容因其貧賤易欺。而即置之無足輕重耶。昔者津浦路三等臥車。頗稱設備舒適。旅客歡迎。交口稱讚。孰意行之未久。卽爲大逆不道之軍閥把持。公然認爲私產。不肯還諸鐵路。在表面上觀之。似爲鐵路之損失。而在實際上觀之。此乃直接剝奪民衆之幸福。於鐵路何損焉。近年來沿鐵路之商號倒閉。市面蕭條。民不聊生。那一件不是軍閥的恩賜呀。而鐵路當局。既負便利交通之全責。似應不顧一切。積極的謀旅客之幸福。尤其是應對於鐵路上最大主顧乘三等車之旅客。充分的爲他們謀幸福。廁所不應分高下。三等車者應與頭等車者相同。因其人數衆多。公共衛生。較頭等車尤須特別注意也。三等

車中應裝暖汽管。不應裝火爐。以防忽冷忽熱。旅客感受困苦。三等車中應裝電燈。不應用油燈。以防因黑暗而啟小偷之覬覦。三等座位。應造成三層臥床式。（參看本社草擬之三等臥車圖）白日可坐旅客若干人。夜間亦可有若干之床位。以便利旅客。旅客在中途不感受困苦。漸次即可增加旅行之興趣。鐵路上修車時。雖較多費工料。而將來旅客增多。亦可償其所失。況吾國鐵路。全係國有。民衆乃為鐵路之直接股東。商號對於股東。豈可稍加忽視嗎。本社鑒夫吾國各鐵路對於三等客車不大注意。故特草擬三等臥車圖案。為民請命。敬盼全國鐵路當局三致意焉。

(完)

---

## 英式風閘

(5)

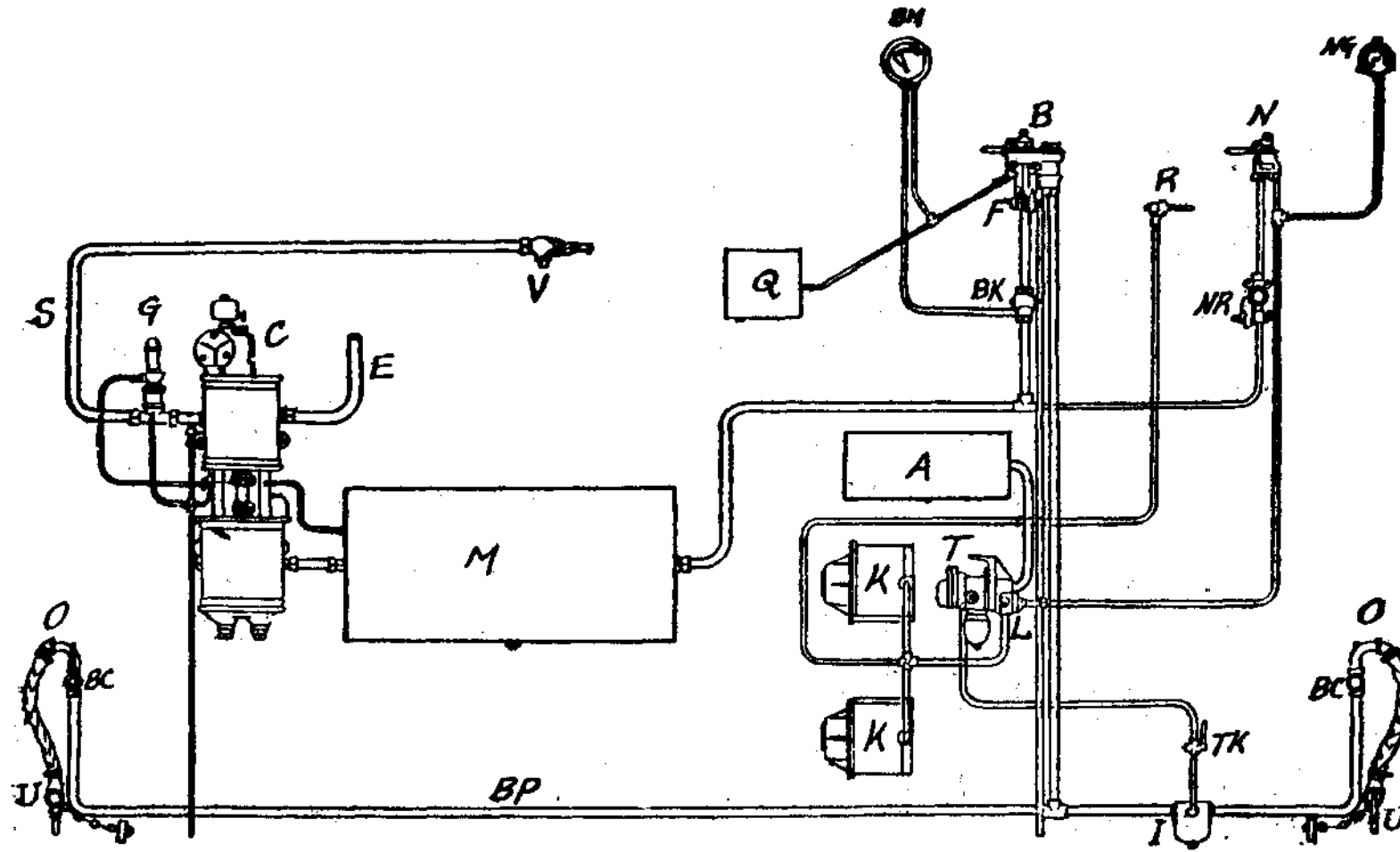
常

### 第八節 調車機車風閘的組織

調車機車 (Shunting Engine) 是在車站上調動車輛的機車，牠的風閘組織，應當具備迅速地交換地上下閘的條件；所以牠除了裝置快閘的完全機件外，應當單獨加裝慢閘機件——調車機車風閘的組織，表示在第十圖上邊。

這種組織中的快閘機件，和第四節記述的完全相同；加裝的慢閘機件，詳細列在下面：

第十圖 調車機車風閘的組織



- |              |                |              |            |             |         |
|--------------|----------------|--------------|------------|-------------|---------|
| V = 止汽閥      | S = 蒸汽管        | G = 風壓調節器    | C = 風泵     | E = 蒸汽管     | M = 總風缸 |
| R = 放風閥      | B = 快開司制閥      | F = 快閥       | Q = 平均風缸   | A = 副風缸     | T = 三通閥 |
| L = 雙制閥      | N = 慢開切制閥      | K = 開缸       | O = 快開接頭快管 | U = 快開管堵塞接頭 |         |
| I = 集油水杯     | BP = 快開管       | BM = 雙針風表    | NG = 風表    | NR = 減壓閥    |         |
| BC = 快開管截風塞門 | BK = 快開司制閥截風塞門 | TK = 三通閥截風塞門 |            |             |         |

(1) 慢開司軔閥(Non-Automatic Brake Valve)——司機運用這慢開司軔閥的手把，可以讓總風缸裡的壓力風，流入開缸裡邊；又可以讓開缸裡的壓力風，放散於空中。

(2) 雙制閥——牠裝置在快開和慢開組織的中間，和開缸相通着。當上快開時，牠讓副風缸經過三通閥流來的壓力風，流入開缸裡邊；當上慢開時，牠讓總風缸經過慢開管流來的壓力風，流入開缸裡邊（雙制閥尋常和三通閥托架，開缸蓋組織成一體；但是，在機車（或車輛）上已經裝置好快開機件，加裝慢開機件時，必須由三條風管和牠連接：一條連接三通閥；一條連接慢開管；一條連接開缸）。

(3) 減壓閥——牠裝置在總風缸和慢開司軔閥中間的風管上，減少總風缸的高壓力風，成了慢開應用的低壓力風（當上慢開時，開缸裡邊極多可以得到每方吋50磅的壓力風）。

(4) 單針風表——牠指示開缸裡邊得到的風壓力。

如果調車機車不附煤水櫃，另外鈎掛煤水車時，機車和煤水車的中間，必須用軟管連接起來，並且再加裝一個雙制閥在煤水車上邊。

調車機車上應用這種組織，司機可以隨意慢慢地上開或慢慢地下開；並且當應用慢開上開期間，遇有危險發生時，立刻可以應用快開的緊急上開（這種組織的運用情況和雙制閥的功用等，可以參看快開和慢開並用的組織的記述）地位。

敬告讀者： 英式風開的組織，至此告一段落；牠的機件的構造，作用，運用須知和開力計算數章，已經詳細記述在將來出版的英式風開單行本裡邊；本月刊關於牠的記述，暫時結束；請讀者 諸君參看「英式風開」單行本吧！

## 機車閥動機關

(5) 平

### 第二章 機車汽閥

#### 第一節 汽閥的種類

1 目的——普通機車是由兩個汽機組織而成，牠的動輪是由軸結合起來的。汽鍋裏邊的壓力蒸汽，流入每一個汽機的汽缸裡邊，推動汽缸裡的鞴，傳達動力到主動輪上。鞴間接和主動輪上的曲拐肖連接，牠在汽缸裡邊的往復運動，由鞴桿和搖桿的傳達，變成動輪的圓運動。

汽閥的目的是節制蒸汽流入汽缸裏邊的汽路，保持鞴在汽缸裡邊合適地動作。汽閥的適當行動，是由許多機件組成的閥動機關得到的。普通機車有兩個汽閥和兩組閥動機關。

2 汽閥應當具備的條件——汽閥必須具備了下面的條件，才能使着機車動作起來：(1) 在某時間內，必須讓汽鍋裡邊的蒸汽流入汽缸的一端；(2) 汽缸一端的泛汽起首逃散，必須在別一端的蒸汽未流入汽缸之前；(3) 在蒸汽驅動鞴期間之前，必須不讓牠從汽缸裡邊逃散。

(3) 汽閥的種類——機車汽閥有兩種；一種是滑閥；一種是鞴閥。滑閥又因為形狀的不同，有平滑閥和D形滑閥兩樣。鞴閥因為蒸汽流入汽缸在鞴裡邊和外邊的分別，又有內進和外進兩類。蒸汽流入汽缸常是從滑閥外邊，所以滑閥都是外進汽閥。

在現代應用過熱蒸汽的機車上，少有用滑閥的；因為油潤滑閥比油潤鞴閥很困難，並且常有在過熱後，發生彎曲和洩漏蒸汽的毛病。不過馬勒特（Mallet一馬力）機車的低壓汽機，尚有應用滑閥的。



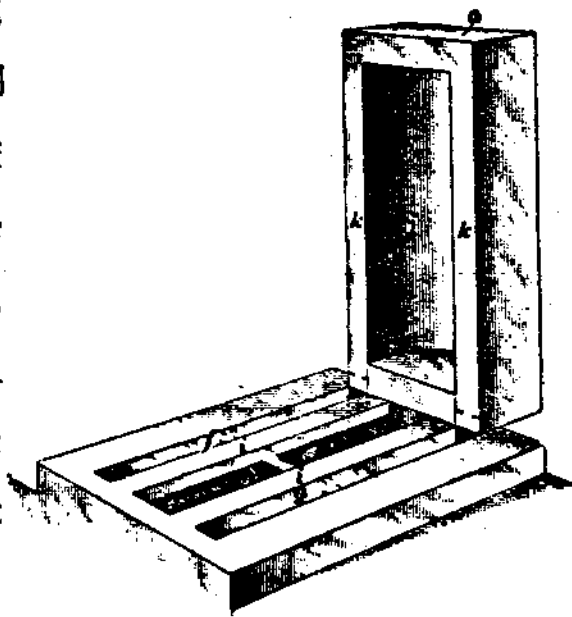
4 滑閥和鞴鞴閥的分別——滑閥和鞴鞴閥的分別，內進和外進汽閥的意思，參看第四十四，四十五，四十七和四十八圖，就可以明白了。第四十四圖表示的是一個平長方形滑閥，牠靠近座子的面上有一個大槽。第四十七圖和四十八圖表示的是線軸形鞴鞴閥，牠由中段隔開的兩個頭和中段接合在一條桿上而成。由此可以知道鞴鞴閥是由幾部分接合起來的，滑閥却是一塊造成的。外進汽閥允許蒸汽從牠的外邊流入汽缸裡，內進汽閥允許蒸汽從牠的裡邊流入汽缸裡；也就是前者啟開的蒸汽路在牠的外邊，後者啟開的蒸汽路在牠的裡邊。

第四十五和四十六圖上顯明地表示着是外進滑閥；因為牠讓蒸汽經過牠的外邊流入汽缸裡。

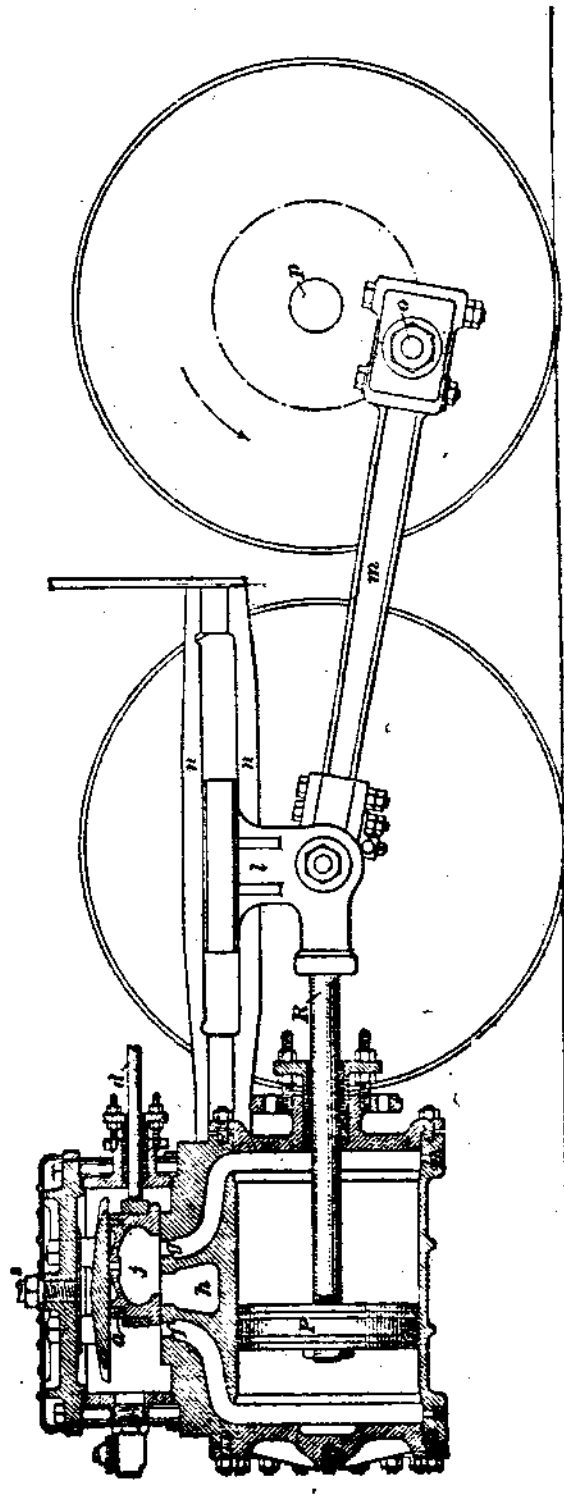
第四十七圖表示的是內進汽閥，因為蒸汽從蒸汽管S'和汽閥裡邊的頂上的開口S流入汽櫃裡邊；將來汽櫃裡的蒸汽也必須從汽閥裡邊流入汽缸裡。第四十八圖表示的是外進汽閥，因為蒸汽流入汽櫃是經過靠近汽閥外邊的路S'；將來蒸汽流入汽缸，也必須等到汽路t露在汽閥外邊的時候（如果在第四十七和四十八圖上不表示蒸汽流入汽櫃的地方時，就很不容易斷定牠們是內進或外進汽閥）。

第四十四圖

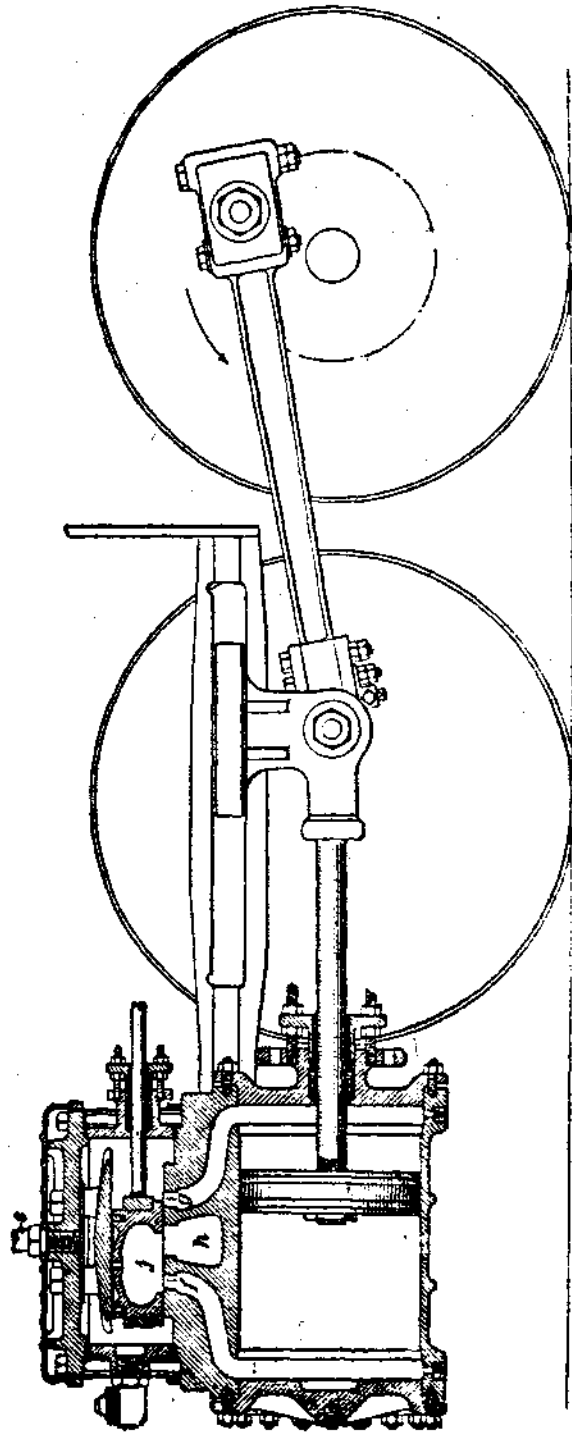
機車汽機上應用外進鞴鞴汽閥的很少，因為用內進鞴鞴汽閥時，汽缸鞍座裡邊只需要一個蒸汽路，可以減少多製一個蒸汽路的麻煩；並且鞴鞴閥桿的墊白處，時常是泛汽的壓力，防止洩漏也比較容易一點。



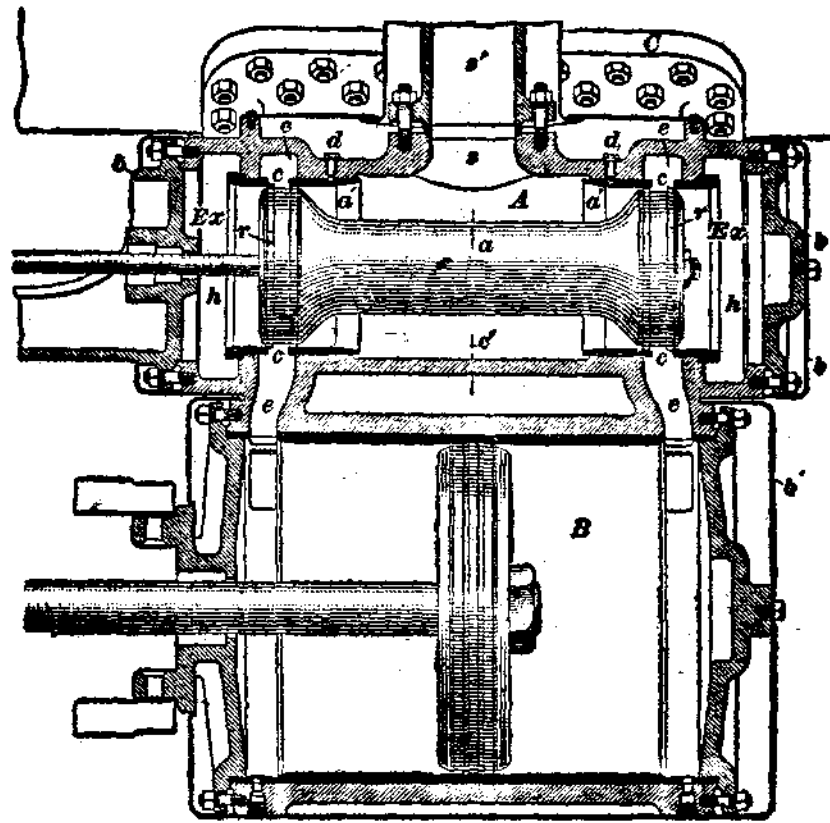
第四十五圖



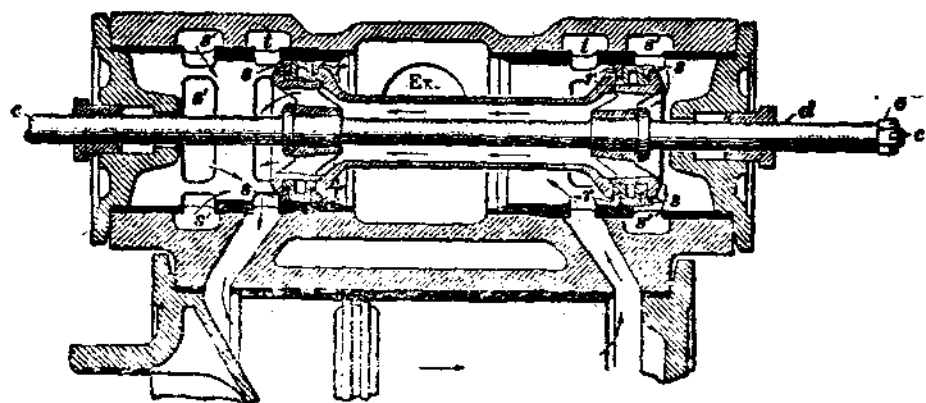
第四十六圖



第四十七圖



第四十八圖



## 第二節 應用滑閥的汽缸鑄件

1. 解說——汽缸是很大的鑄件，汽櫃A用羅絲連接在牠的上面（看第四十九圖），牠自己包含着汽缸B和蒸汽進出汽缸的通路。烟箱下面和汽缸鑄成一體的C部，叫做汽缸鞍座。第四十九圖上表示的是兩部汽缸鑄件組織而成的，牠們互相切實靠緊，用羅絲桿和羅絲帽（未表明）在e字處集合起來。汽缸是由質料佳美的分子精密的灰銑鐵（Close-grained gray iron）鑄成，用鍵嵌在牠和車架的中間，牠們的連接及鞍座和烟箱的連接，都應用的是羅絲桿和羅絲帽。每半個汽缸鞍座有三個汽路：兩個汽路溝通蒸汽管E，聚汽管g和儲存蒸汽預備汽缸應用的汽櫃A；一個汽路是讓汽缸裡驅鞴工作完竣的泛汽，經過泛汽咀逃散於空氣中的。這些汽路的頭端，就是烟箱裡邊a, b和f'所表示的。

汽缸B和汽缸鞍座C鑄成一體。汽閥在裡邊動作的汽櫃A却和汽缸鞍座不是造成一體，是另外用裁絲和羅絲帽固接起來的。半個汽缸鞍座的形狀，如第五十圖表示的：因為要表明固接汽櫃於鞍座的裁絲h起見，將第四十九圖上表示的汽櫃套除去。接合兩半個汽缸鞍座的羅絲桿c，也表示在圖上面。

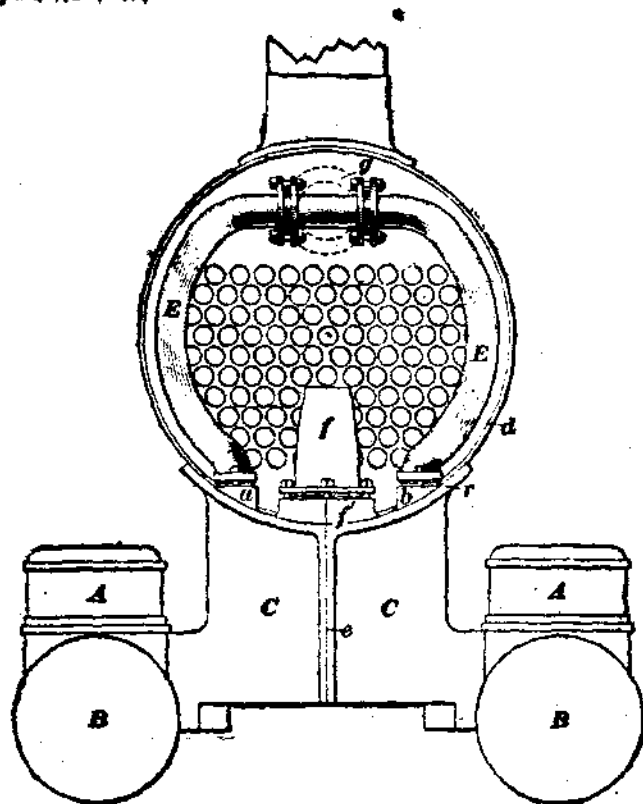
2 汽缸鞍座裡的汽路——汽缸鞍座裡邊的汽路，表示在第五十一圖(a)和(b)上。(a)圖上的汽路A和第四十九圖上表示的蒸汽管E連接，牠運送蒸汽管E的蒸汽到汽櫃裡邊。汽路A的支路S在汽櫃座子上截止。通路B的一端和泛汽咀f連接，一端截止於汽櫃裡邊的滑閥座子上，牠讓在汽缸裡邊工作完的泛汽經過牠和泛汽咀逃散。

(b)圖上通汽缸每端的兩個汽路e的服務目的，是運送汽櫃裡的蒸汽到汽缸裡邊，並且讓在汽缸裡做完工的泛汽從泛汽

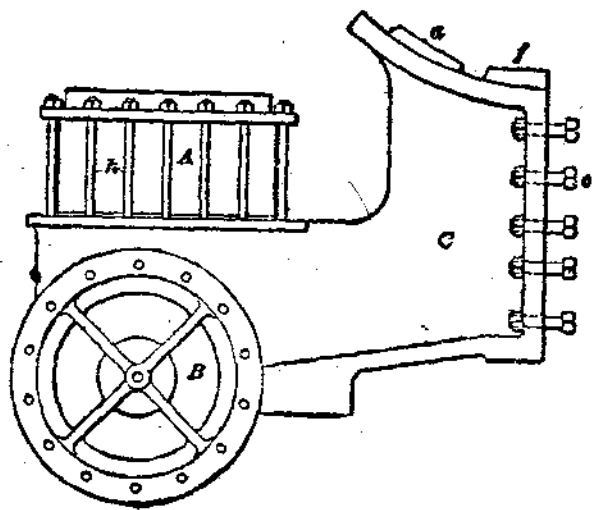
口h 和泛汽路逃散的。兩個汽路e 的上極端是汽口f 和g，汽口s 和h 用界線畫在(b) 圖上面；因此所有在汽櫃座子上的各汽口的關係，都很顯明地表示出來了。

(a) 圖上沒有表示出汽路e，因為牠們和在牠們上面的汽路s 最容易混雜不清。

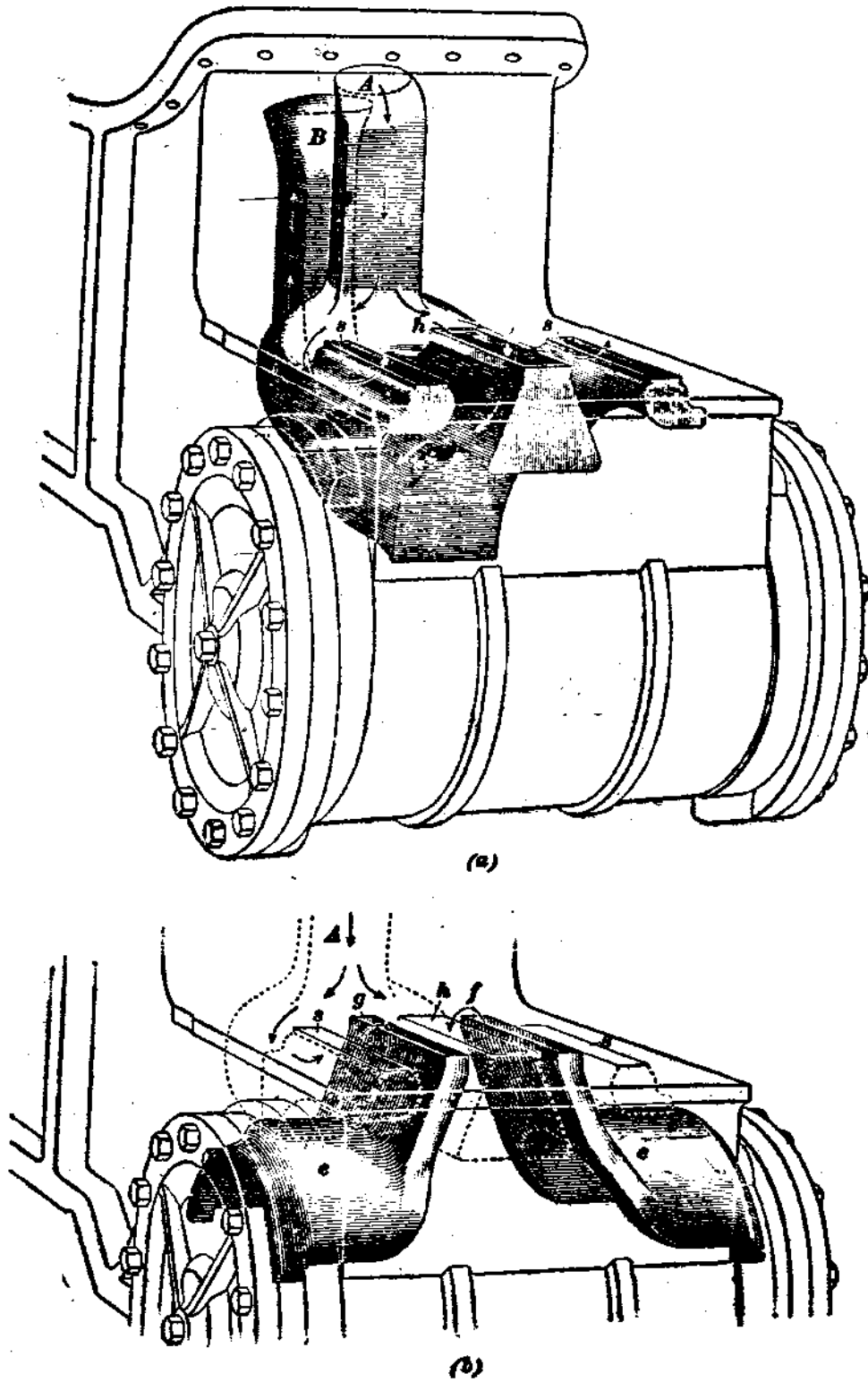
第四十九圖



第五十圖



第五十一圖



## 金屬板和管子的焊接法

光

(Welding of sheet metal and Pipe)

(譯自 Wilis—Oxy acetylene welding and cutting 書中)

鐵板的焊接法 (Welding of Sheet Iron)

焊接很薄的鐵板，就如22號厚至28號厚的，用平接焊法 (Butt weld) 來接焊，是很不好做的工作，因為厚度太小，觸近火焰易達熔點，一不留意就將焊物穿孔，難以補充的。所以焊接這樣薄金屬時，最好的工作法，就是將接口的地方打起邊來，高出金屬板的表面少許 (參閱第四圖)，用着夾子在作好的邊上，相隔四五吋遠夾一個夾子，使接口對正固定為要，就可使兩塊鐵板平接在一起，無須用焊線來作補充料，僅將打起之邊燒熔，互相熔結起來，就很堅實的。

### 第一圖



此圖表明平焊接法 (Butt Weld) 僅在金屬板一

面鑿成斜槽的情況，焊接的金屬板在  $\frac{1}{4}$  吋以下者，就無庸鑿成斜槽，圖中虛線表明加入焊線的情況。

焊接的鐵板稍厚些的，如12號14號16號18號及20號等，焊接的方法可有數種，有以焊接薄鐵板的法子，先打起邊來，再焊接的，有按平接的方法用焊線或不用焊線來焊接的，有的打起不相同的邊來焊接的。

### 第二圖



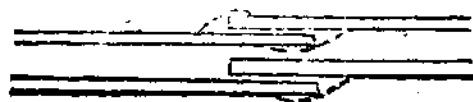
此圖表明平接焊法，金屬板的厚在  $\frac{1}{2}$  吋以上者，



並且在兩面鑿成斜槽的情況，焊這樣厚的金屬板在兩面鑿成斜槽是最合式的，圖中虛線仍是表明加入的焊線。

上述的焊法，是宜於焊接不規則的物體或小物件的，若是用於焊接金屬大桶(Tanks)，或盛液體的東西(Containers)就須變更工作的方法，非預先有詳細的審察和實際計畫，不能有好結果的，就如前所述的焊接20號或較厚的金屬板時，最好先打起邊來焊接，可是這樣薄的金屬要打起合式邊來，難以作到的，因為金屬過薄，本身缺乏拉力，實際上難以機械來打邊的，據有經驗合式的做法，就將要焊接的金屬板近邊的地方，用夾子緊緊的夾住，使金屬板的邊露出夾子外約有 $\frac{1}{4}$ 吋，再以粗銼任一面轉動，就可作起邊來，成為45度角，若是金屬板愈增厚，打起之邊的角度，愈宜平直，如金屬板的厚為16號以上者，或再較厚的，則打起之邊幾成為直角式。這樣的做法似乎省工而又合式的。

### 第 三 圖



此二圖是表明兩種摺疊焊法(Lap-weld joints)

甲圖是僅在一面焊接，乙圖是在兩面焊接。普通類如這樣焊法無須用火焰來焊接的，不過有時遇有特種情況，也須這樣焊接的。

20號或再厚一些的鐵板，打起邊的方法尚可利用一舊式壓機就如同一個方剪(Square Shear)，仍按上述用夾子的原理，來做鐵板的邊的，這種方剪式壓機的剪刃，一個是平鈍的，

一個是尖銳的，平鈍的在上面，尖銳的在下面，將鐵板要打邊的地方攔在剪刀的中間，使平鈍刃向下壓縮，則將鐵板壓成有角度的邊來，可是置鐵板於剪刀間，首先留意者，就是鈍刃和尖刃須離開差度，務須和鐵板的厚相等為要，不然就有將鐵板剪斷的危險，例如16號鐵板要做起邊來，應當將壓機的銳刃向後移開 $\frac{1}{4}$ 吋，則鈍刃壓下時正使鐵板成為適當角度打起邊來，用這種法則打起邊來，做平接焊法，以邊為焊線補充料，焊的愈快，愈顯堅固，這是經過無數試驗的結論，而且焊好的接口少有洩漏的。

第四圖



此圖甲係表明金屬板打好邊後，預備焊接的情況，乙係表明已經焊好的情況，在此圖中須加注意的，就是金屬板打起之邊的高度，應比較金屬板的厚度稍大些，焊接時僅將打起之邊達到炸點，變為流體，流入金屬板兩凸邊間的關節中，互相緊密的結合起來，就做成堅固的縫隙。打起之邊有時竟有 $\frac{1}{4}$ 吋至 $\frac{1}{2}$ 吋高者，焊接的程度，能將邊與邊互相溶化在一起，緊緊結合起來為要。

無論焊接的方法，是打起邊來或是平焊接的，均須用夾子夾住然後焊接的，不然焊口是難以對好的。所用之夾子，普通名為支樁(Stakes)。

第五圖



此圖表明焊接一種金屬板製成的大圓桶的上蓋或底蓋的法則，圖中左部是表明桶之上蓋或底蓋的邊已經打好邊了，預備焊接的情況。右部是將兩個邊焊接在一起的情況。

(未完)

---

## 內燃機器應用于鐵道事業

機器之“馬力”藉電傳而到達車輪之利益—選擇  
〔氣—電〕軌車與〔油—〕電機車—經常費之表解

原著者：—奇異電氣公司運輸公程處 陶德

譯述者：— 高超

內燃機器應用於汽車，飛機，及潛水艇者而告成功，則知其應用于鐵道運輸事業者，亦為合理兼必須者也。內燃機器之發展途徑有二，各有其顯然獨立之情形，固不容混合者也。

第一路之發展：—輕快之汽油機器

利益 (一) 速度高

(二) 機身輕

弊端 (一) 以汽油為燃料——汽油價昂

(二) 需要“化氣器”  
(三) 需要“發火花器” )——經常費增加

此路之發展，以輕快“汽油機器”為主。其弊端有時因其重量較輕之故，在高速度之行車事業，亦有認為無足輕重者也。

第二路之發展：—“提士”式之機器

利益 (一) 以重油，柴油，黑油等為燃料—燃料  
價賤

(二) 無“發火花制度” )——經常費減少  
(三) 無“化氣器” )

弊端 (一) 機身重  
(二) 速度受限制

此路之發展，以“提士”式之機器為主。有許多事業，認為此種機器燃料之所費至賤，則其重量較大之弊，已顯然不足影響其既得之結果矣。此種“提士”機，應用于機車之上，實為有利也。

在此兩路發展之進程中，〔氣—電〕軌車與〔油—電〕機車，亦有相當發展。其原理，則皆要同屬應用內燃機器與電傳“馬力”而已。

(甲) 〔氣—電〕軌車—軌車用非“提士”式之內燃機器，設備傳電器具以行駛者。

(乙) 〔油—電〕機車—軌車用“提士”式之內燃機器，設備傳電器具以行駛者。

(甲) 之發力處所，重量較輕，(乙)則較重。但(乙)以運用時，所費之成本為目標，要與其本身重量，不甚重視。

### 傳遞“馬力”之制度

傳遞機器之“馬力”到達車輪者，其制度殊多，但實際應用廣遠者，則電傳制度尚矣。許多傳遞方式，已有相當之發展，但欲其于“任何合理”重量之列車方面者，除電傳而外，要皆不能謂為應用順利也。茲不妨擇其簡要者，作一報告焉。

#### 齒輪傳遞制度：

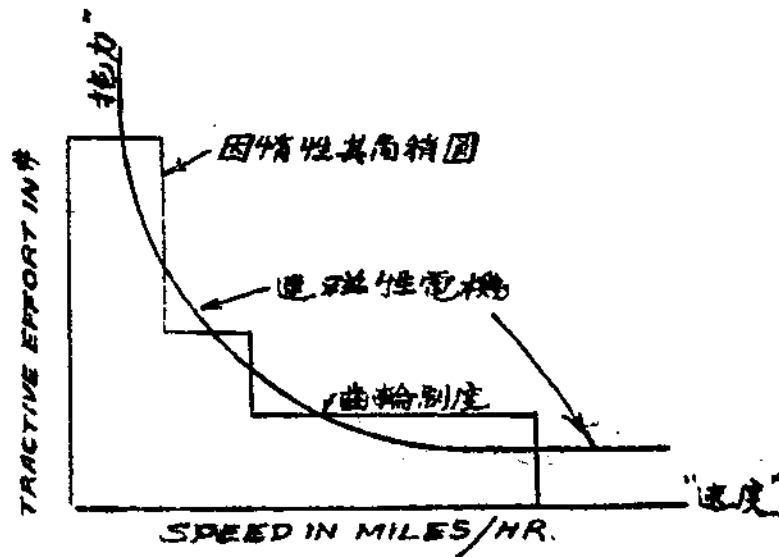
傳遞“馬力”，以此制度為機械方法中最簡單者也。但大“馬力”之傳遞，其齒輪之構造，亦頗複雜，是故各種組合之歧異，鮮少雷同，某組合向某方旋轉，及組合變更，則其方向

或亦變更，並且各種速度之不同，及齒輪軸之各異，使其機械于重量則加巨，于價值則增昂。由此觀之，電傳是據其優勝地位，可以傲之也。

“強度”問題 Rigidity 有碍其應用之便利。路軌與“力距” torque 之變更，由齒輪直接傳遞，而經常費，勢必增加。各製造家，忍為電傳具有“合理”之經常費，其理明矣。

機械方法之傳遞，其齒輪之變更乃“逐步” Step by Step 漸更者也。

第一圖



第一圖，乃機械與電機傳遞情形之比較，機械傳遞僅有幾點，在其尋常情形之中，而工作。是以藉齒輪以傳遞，其機器設非超過其尋常“馬力”及尋常“速度”，即低于其尋常情形而運動焉。

從某種齒輪之組合，須要變更時，決不能免去其擾亂“馬力”之罪名，而能成功。故在變更時間內，其結果勢必失去定量之“力距” torque，與定量之“速度”也。

凡此諸弊，惟電傳無此缺憾也

### 流液傳遞制度：

現有許多試驗，藉流液傳遞其機器與齒輪間之“馬力”，油即為其傳遞時之媒介物。其不便之處，在車輪與機器二者，皆同具固定性質。且油受“溫度”與“壓力”之影響，亦不能固定其“物理性質”而不變也。尤有言者，油在高壓之下，流諸管內，同時當有少許，流出管外，事亦在情理之中也。

### 氣質傳遞制度：

經許多之研究，從其研究之結果，得知氣質亦可用為傳遞“馬力”之須焉。但氣質之傳遞，其“效率”大都甚低。機車用空氣為傳遞媒介者，其“總效率”恒不離13.4至15.3之百分率焉。電之傳遞，其“效率”倍于此種傳遞方法矣。

### 電流傳遞制度：

就成本言之，電傳制度，不能認為最合經濟原則也。但其平時之利，要非其他諸制度所堪比擬也。全球以美國設備電傳制度，推行最廣，其主要之利，得簡單申明之：

- (1) 易于受制
- (2) 經常費減少
- (3) “發力所”具連接性
- (4) 兩端制理之利

(1) 易于受制——電傳“馬力”制度者，乃一機器拖動發電機，用以轉動車輪之謂也。列車速率之變幻，（包括進退之速率）止須運變其電動機之磁場，即能如願以償。其制度之簡便，易于齒輪等之傳遞，不已多乎。

(2) 經常費減少——電氣機件，在機車或軌車之上者，

其經常費用，常屬甚微，此點已有人先我言之矣，余亦不贊其說也。齒輪之費，則不然，蓋用機械方法之傳遞，須要管制一甚重之機車或軌車，則其經常費之開支，倘非甚巨，吾不信也。從〔第一表〕觀之，則電器的修理費，幾及機械之半數而已。

(第一表) 軌車經常費(錄自各種第一流的鐵道報告)  
(每英里之費以分數計算)

費 之 目	機 械 的	電 氣 的
燃料	4.59	10.45
滑油	.86	0.88
用具, 清垢, 機房,	2.83	1.66
修理	11.4	6.31
員工薪金	18.69	18.85
總計	38.37	38.15
每天平均英里數	101	165

(3) “發力所”具連接性—列車重量加增，則機車內之機器，必須增加其“馬力”以爲應付之需。用幾個小機器，其總“馬力”之和，等於一大機器之“馬力”者，則用諸小機器，必較僅用一大機器，多蒙經濟之利也。但此種設備，決非齒輪之傳遞，所可望成功也。電機有連接性質，是則易爲也。

(4) 兩端制理之利(double end control)—列車或機車，須要制理如吾人之願，則從一兩個或多數之“運用地位” operating positions，對其每一需要之“運用地位”，倘用機械方法之傳遞，勢將不能免去“槓桿”，“齒輪”，“變更棍”等煩雜諸端也。備電之傳遞，頗稱簡便，止須“一組電線” a set of wires

，則其同一結果，不難坐而得之也。

### “有軌馬達列車”Rail motor cars

起始試用內燃機器，于鐵道事業者，在 1900—1910 年間耳。起初為試驗性質，類皆用小機器與輕便之 Bus type 列車，大概以燒汽油之 Buses 輕車，裝置有邊之輪蓋，尚未有合于美國甲等鐵路之標準也。（A. R. A Standards）

1910年，用“有軌馬達列車”，方符其所謂甲等鐵路之標準焉。1907年，“太平洋原動力廠”計劃“馬達車”，用機械方法行駛之。該“馬達車”McKeen motor car 製造頗多。其重量約50噸，此多數之車，皆裝有150至200馬力之機器。約于1907至1916年200具軌車，已實現于“哈利明鐵路”與“太平洋鐵道”。

1909年，奇異公司，計劃一“馬達車”，用電傳遞，即製造之。直至 1916 年，約有 90 個此種車輛，行駛于鐵道方面。其“標準發力所”，在此種軌車之上，是 175 馬力；開動發電機，該發電機之性質，為吸收機器之馬力，而供給電力于“馬達”。“馬達”用齒輪，與車之大盤相啣接焉。

迨至1920年，其實際之發展，有突飛猛進之現象。因其時，鐵路所須之經常費頗巨，火車與汽車相競其事業頗烈，同時（氣—電）軌車宣示其結果，使許多鐵道或軌車製造廠家，發生興趣之猛醒。此種軌車，徐徐發展其應用之途徑，最好以一表審明之。



(第二表) “馬達軌車”之定貨單

摘 要	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
美國用	51	77	120	149	142	180	175
加拿大用	7	3	12	7	4	9	10
從美國出口	1	22		34	32	12	9
總數	59	102	132	190	178	201	194
內馬達車之數	50	93	112	171	161	176	172
其他	9	9	20	19	17	25	22

運用之成本與結果:

第三表與第四表無大價值，不錄，茲欲瞻視其運用之成本，究為何如，請觀第五表。

(第五表) 每英里之成本(以分數計算)

	蒸汽機之列車	(氣—電)列車
工價：司機匠，車役等	28.5	17.9
燃料：煤或汽油	28.0	8.01
滑車油：機	1.01	1.01
車房之檢查，并機房之化費	2.0	1.25
工本：清垢等	1.18	.92
其他用具：	0.75	.52
之修理費：工與材料	21.0	5.0
初算總數	82.5	34.61

以蒸汽機者為標準，則(氣—電)列車，在購入時，其多費之成本，在上表中，理應加入“機器拆舊”與“利息”兩項而計算之。

機器折舊10%		7.15
利息 6%		4.3
復算總數	82.5	46.06

第五表，是列車在正規內行駛之成本，（以分數計算）其正規，為每日行400英里耳。○（氣—電）列車，重85噸，275馬力，與其同樣之“蒸汽機列車”之較，有如上表所列出之諸端焉。○（氣—電）列車，通常行車之成本，在35仙與50仙之間耳。

#### “重油機之機車”Oil-Engine locomotive

應用內燃機器于機車，是有軌“馬達”車之自然發展。質言之，“馬達車”與“機車”，殊無顯然之界限，大部分視其事業之應用程度為何如耳。奇異公司在1909至—1916年，所造（氣—電）軌車，內有四者為機車。此四者，各自裝有兩部175馬力之機器，並四“馬達”焉，其組成之機車，重約60噸，專為運貨之用。現尚有許多近代大馬力之“馬達車”，裝設雙機器，是為機車之用，而非為“馬達車”之事業也。

機車與“馬達車”有兩三點不同之處：機車不甚講求“重量之效率”但“馬達車”必須具一甚輕之“發力處”，此其著者也。鐵路方面，不樂用多量之汽油，以為其客貨運之原動力，是以“提士”機，因其燃料效率，倍于彼“化氣器”之汽油機器，是故類多採用于機車方面，名之曰（油—電）機車。

#### 運用之結果與成本：一

(1) 運用之結果

(2) 運用之成本

(1) 運用之結果—（電動）機車，在接送列車，于其車房

之內，大約20倍其機車本身之重量，致其行走之速率，則又以機器本身之“馬力”為準衡。一60噸重之機車，能拖1200噸之列車，設其機車內機器之“馬力”為300匹，則其最大速度，一無坡度之直軌，一從計算得之，每小時約為5英里焉。此亦採用(油電)機車，較其他機車為有利之一重要原因也。“馬達車”以燃汽油為主，欲其拖動一噸重之列車，與(油—電)機車，同一速度，則至少須費3至4匹馬力。(油—電)機車內之發電機，每發“電能”6.5 Kw.-hr。須燃“重油”一“加侖”。——65 Kw.hr.=7.5Hp-hr. 滑油之所須，尤屬極微，特不過其“重油量”，百分之二三耳。此後者之比例無定，(指百分之二三)視其拖重之為何如耳。茲更為分貨運，與客運二事言之：

1. (貨運)一直至今日，此種機車，仍用諸車房接送之須，但亦有甚少者，應用于貨運之途也。

(客運)一此種機車，已有應用于客運者，現時其可供給之記錄，特為數不多耳。

每一“機車鐘點”所費之成本表

摘 要	(油—電)機車	蒸汽機車
工資	\$ 1.665	\$ 3.310
燃料	0.365	1.210
修理費：材料	0.080	.020
工資	0.560	1.070
機房費	0.205	0.795
折舊費	0.815	0.115
利息	0.895	1.065
預備費	0.505	0.115
總數	\$ 5.085	\$ 7.700

(油—電)機車每小時平均減省費(與蒸汽機車較)

為\$2,615 (7,700-5,085)。

(2) 運用之成本——(油—電)機車與蒸汽機車，其運用成本之比較，(在同一用途之下)，須視其運用情形之為何如。此蓋須要最詳細之分析者也。上列之表，抄自美國機車建設會之報告者也。閱者可以審矣。

## 結 論

內燃機器前途之發展，已視鐵道事業，為其廣漠場所矣。在接送列車于其車房之內，(氣—電)軌車，已顯露頭角，示其經濟之特點，以與蒸汽機車，實有利多矣，(油—電)機車，同時證明，于上項用途中，無論其為鐵道方面，或慢速度之工業貨運方面，已能打倒蒸汽車，而代之矣，前程固無量也。

因(油—電)機車之特性，購入時之費用，及運用時之經常費，均覺經濟而合算，則其實際經驗，或可使能于短時間內，行駛于幹路上之運輸也。現此種發展，方興未艾，有志研究者，盍興乎來！

譯餘閒談：

此篇已譯就，而其中與“內燃機器”及“連磁性電動機”均屬戚戚相關。設于此二者，全屬漠然無睹，則于此篇之大意，將何漢斯言矣！不得已更著兩篇分論二者，幸閱者其無以拙陋之文而忽之也可。吳健高超謹識。

(完)

---

## 無線電原理及實用

錦熙 秋野

### 第 二 章

## 電單位與歐姆氏定律

(Electrical Units and Ohm's Law)

### 11 單位之必需(Need for Units)

我們研究電學，已有一章的陳跡，現在是已經達到一個必需建立固定單位與表明電流，電壓力與阻力諸量的關係的時期了。在我們日常的生活，我們對於用普通的單位與牠們底分制法以表示長度，時間，力等等是都很嫻熟。如，呎 (foot) 米突 (meter) 等等是用于度量而且表示長度或距離；秒 (second) 分 (minute) 小時 (hour) 等等是用作表示時間的間隔。在電氣工作中，電流，電壓力與阻力的固定單位亦是為普遍的運用。更且這些單位曾經世界各國採用作為標準，所以比方說，在美洲所表示的電流的速率—安培，與在非洲，英國，德國，等等地方所表示的一安培是絕對的相同。而且電氣工作者或電學家所用的單位與用于無線電工作中的是完全相同。單位這樣的標準，確乎是使電氣實驗化繁為簡的絕對的法門。電氣藝術，在很早的時候，——電子論發現以前——有幾種單位制的設計而且用于不同的國度裡。這樣，無疑的是會使實驗者感到異常的繁雜。在現在，萬國單位已經成為標準而且運用于世界文明諸國。

### 12 電流底量(Quantity of Current)-庫郎(coulomb)。

在第一章裡已經很詳細地述說過，電流行經於一個導電路裡，確乎是有多量的微細陰電子在原子間很快地循着紛亂的道路而奔馳；但是在同時也流動於導體中。既然這些陰電子是充着極小的負極電，則電流必然是帶着許多的小充電物 (Charges) 底運動而行經電路的，因而測得了電流的量 (quantity) 無

疑的就是解決了測量充電的問題了。這些極小的充電物我們不能看見，聽見，嗅着，摸着，於是就不能用我們底感官去計算或是測量。而且也是不能用我們普通所定的標準量度如長，寬，重，等等去量充電的數量。可是我們能以牠與其他充電物間發生的吸力 (attraction) 或拒力 (repulsion) 而測量出來。因為吸力或拒力，不單是與牠自身充電的力有關係，而物質的不同及距離的遠近也都是有關係的；那末，這幾個因子還是必得用我們通常所用的單位而限定。

標定一個電單位的最實用的方法是必須約定一個標準的媒介 (medium) 和充電物間的距離，而後在這個情形之下才能決定充電物間所生的力底數量。所以原來靜電單位是這樣的限定着：

『同體積且充以等量電之兩小物體，相距一呎之遠，則生一達因 (1 磅約等於 444,827 達因 (Dyne) 之拒力』

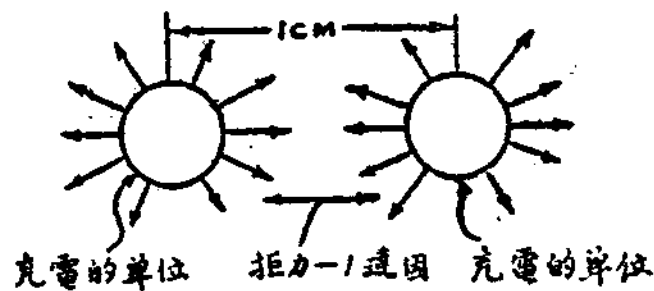
這是靜電的單位，且其標準的媒介為真空。這個簡單的情形可以看第 4 圖就會明白的。可是這個單位在不久的以後我們便覺得太小了，對於測量電力與阻力之運用于實際的電瓶，發電機和電氣機件是極不方便。比方說，每秒鐘經過一個 100 瓦特 (watt) 110 弗特的電燈泡的電量是約 2,700,000,000 靜電單位。

既是在實用方面，我們要表明大量的數值，用這樣的單位是太不方便，因而所謂實用的單位 (practical units) 是規定了原來的單位乘以一定的數次。實用的單位就是我們今日普通所用的單位。在實用的單位裡我們是用庫郎 (Coulomb) 為電

量的基本單位。(此為紀念法國物理學大家 Charles A. Coulomb 1736—1806 而定) 庫郎約為上述的靜電單位的  $3,000,000,000 (3 \times 10^9)$  倍。

我們可以這樣的規定：「同體積且充以等電量之兩小物體，相距一厘米之真空地位則生約  $(3 \times 10^9)^2$  達因之拒力 (因為拒力與充電力之平方成比例)」

庫郎代表定量的充電，正如加倫 (gallon) 代表定量的水一樣；如第5圖A所示。牠是與別種單位都不相連屬的。因為電子論的實現，既知每一個陰電子是含着定量的充電，所以一庫郎就估計作含有  $6.28 \times 10^{18}$  個陰電子 ( $6,280,000,000,000,000,000$  陰電子)。

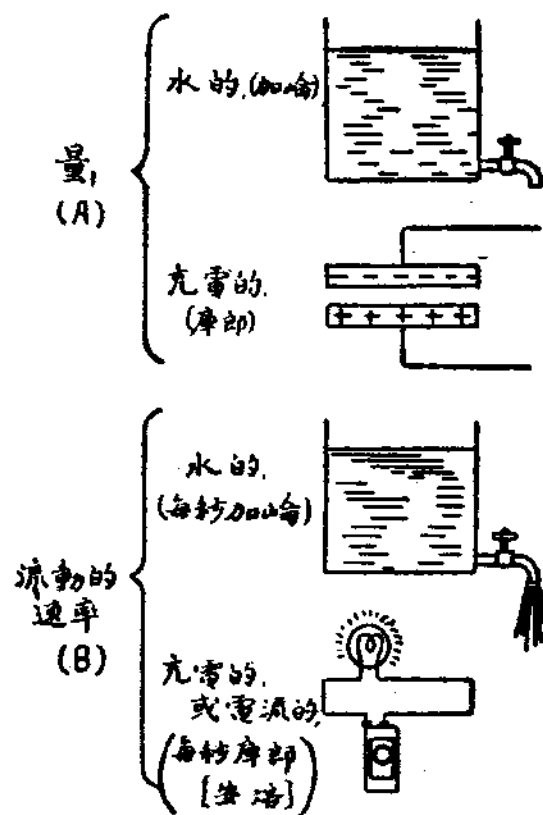


第四圖 在原始靜電單位制中為電單位量所標定的情況

13. 電流流動的速率 (Rate of current flow) — 安培 (ampere) —

比方我們儲電于蓄電器中，那末，所儲的電就呈着靜止的狀態，和靜電一樣；所以在這裡我們所注意的是儲積的電共有多少數量。庫郎就是表明計算這種數量而用的。比方電流流經銅線或其他的導體中，我們就不專注意於經電路所流的電底總量 (庫郎) 了，因為這是不把所流的時間計算在一起的。一切

我們普通所運用的電流的顯效（熱的，化學的，磁性的），都是計算經過導體中的電流底能率。比方說，100 庫郎電流在一點鐘內通過一條銅線；在這個時間內的確要產生一個熱的總量。而經過一點鐘的時間，銅線上的確也有多量的熱是被散佈所消失。假如這 100 庫郎的電流用很快的方法送入銅線，就說是一秒鐘吧，同量的熱的確也會發生出來。但是，既然現在是在一秒鐘內完全產生出來，必然是要把銅線燒到一個較高的溫度。所以在銅線裡熱效的能率與電流的速率較與電流的總量是有很大的關係。因而我們所緊要應當知道的乃是電流的速率。



第五圖：水與充電的量與流動的速率之相似單位  
要代表電流的速率，如每秒鐘有若干庫郎通過，那末，最



方便的是用一個很簡單的名詞來表明牠。安培 (ampere) 就是採用作電流的速率底實用單位；這是為紀念有名的法國科學家 Andre Marie Ampere (1775-1838) 氏所定。

電流行經電路，在任一點上每秒有一庫郎電量經過，則謂之“安培” (簡作 amp.) (這和第 5 圖 B 所示的水，每秒鐘流若干加崙的水流的速率是相似的。)

為要使讀者更加清晰起見，這裡節譯一段斯吳普 (Swoope) 所著之實用電學一節而為本段的收結。

“……所要區別的是在經過電路中某一個時間內所流的電量，或是在那時候電流的速率。比方說，每秒水流的速率是一加崙，那末，在一點鐘內的確要有 3,600 加崙的水從池裡流出；所以由牠底總量也可以知道牠底速率。我們可以拿‘每秒一加崙’作水流的速率，但是這在水力學裡是沒有這樣的說法。水底總量即等於速率乘時間：所以，每秒八加崙的速率，在 60 秒鐘以後，流出的總量必定是  $8 \times 60 = 480$  加崙。假若每秒鐘的速率為 480 加崙，則一秒鐘可以流出同量的水；假使每秒的速率為 960 加崙，則半秒鐘可以流出同量的水；或者假使每秒的速率為 1 加崙，則就得 480 秒鐘才能流出同量的水。假使一安培的電流流一秒鐘的功夫，則總量就是 60 安培秒 (ampere-second) 或 60 庫郎。”

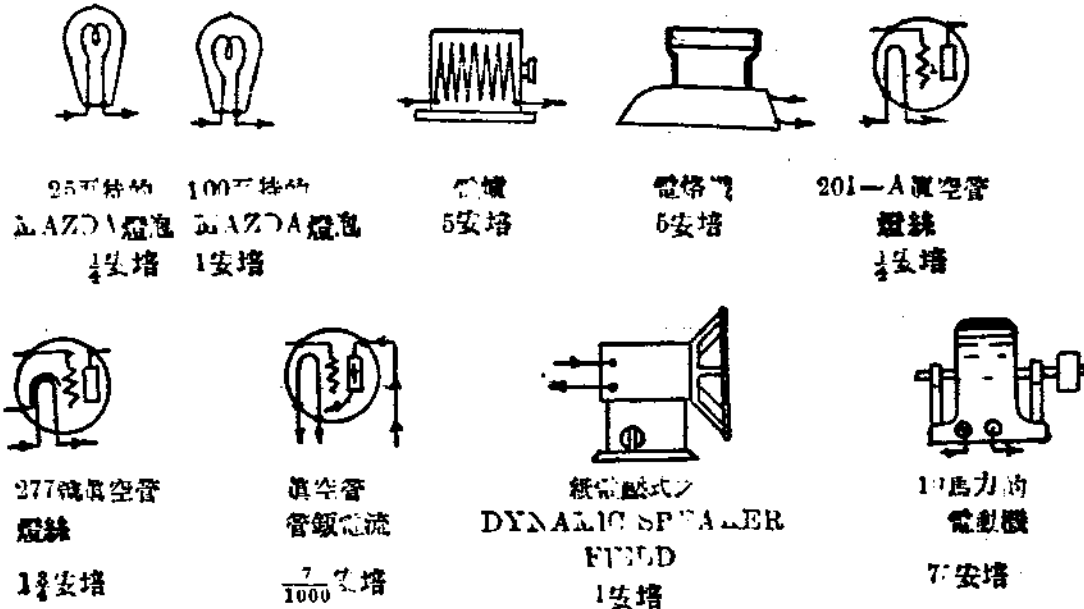
既一庫郎等於  $6.28 \times 10^{18}$  個陰電子，所以當 1 安培電流流經一個電路裡，則在電路上任何一點每秒鐘就有  $6.28 \times 10^{18}$  個陰電子漂過。因而，從這點看來，我們知道在普通的電路裡帶着十個百個或千個安培，就有好几兆兆個陰電子每秒鐘穿過導體。

14. 米立安培——亦稱毫安培——與麥克羅安培——亦

稱毫安培——(milliampere and microampere)。

要量很小的電流(例如真空管中的金屬板的電流),最便利的方法是用比1安培較小的單位。在這一個情況之下,米立安培便應運而生了。米立(milli)在法文中的意思是 $\frac{1}{1,000}$ 或.001安培。反過來說,即是1安培等於1,000米立安培。(參看附錄)

更小的單位有時也運用於無線電工程的是 麥克羅安培 (microampere 這是等於 $\frac{1}{1,000,000}$ 安培;或1,000,000麥克羅安培等於1安培。

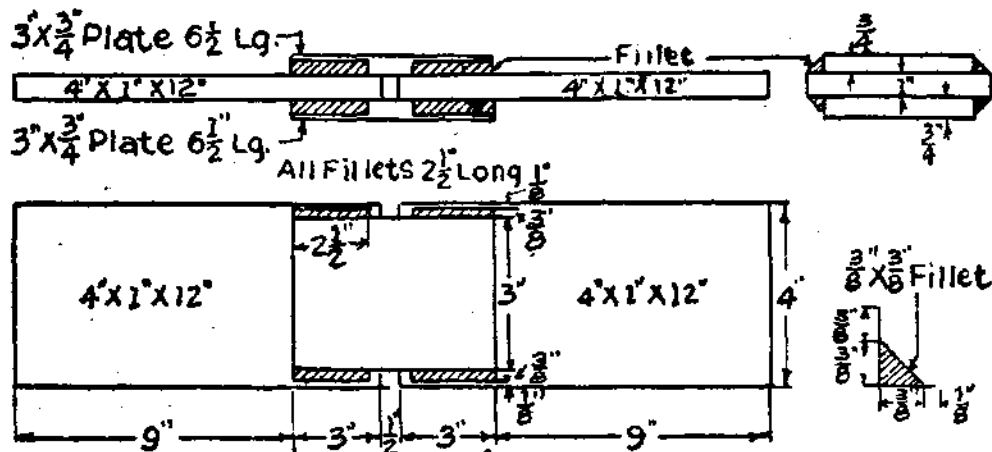


第6圖：通過普通電用具的電流的速率

讀者要想得到一個關於安培如何大的概念,不妨詳閱第6圖內的說明。在這裡是幾種普通的電氣工具,牠們各自需要定量的電流速率而使牠成為適當的運用。有的比1安培多,有的是還不及一安培。而在無線電接收機中的各部機件,差不多都是適用較弱的電流。電流流動的速率是用已經發明過的許多表

計來測量的。如安培表amm(eter)千分安培表 (milliammeters) 或兆分安培表 (microammeters) ，都是依據電流的強度，而分別指定作測量。至於牠們底構造與運用法，容于以後的幾章裡詳細地述說吧。

電銲鋼板的說明(續完) 本社電銲研究會



第四圖 填充銲口的試驗取材。  
(完)

第三卷第三期勘誤表

頁	行	字	誤	正
8	5	4	又時	又時
11	7	14	標塊	塊標
11	13	19	時方	方時
11	18	8	得	必
13	5	24	得	結
13	8	20	結	建
14	10	15	運	(未完)
16	12	1	(完)	(未完)
24	8	21	由	自由
34	17	9	鉸	鉚
35	23	12	否符以	否，以符
36	23	1	○計	圖十



## 出版預告

中國鐵路崇實學社叢書第七種 **機車鍋爐** 每冊定價國幣八角

現正在整理稿件中

約本年八月可出版

全書約一百六十餘頁 插圖七十餘幅

共分十七章

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| (1) 鍋爐的演進         | (2) 鍋爐的總說明   |
| (3) 鍋爐的分類         | (4) 爐殼的構造    |
| (5) 鍋爐的附屬品        | (6) 鍋爐裡邊水的循環 |
| (7) 烟箱            | (8) 烟箱的附屬品   |
| (9) 通風總論          | (10) 烟筒      |
| (11) 火箱           | (12) 火箱的附屬品  |
| (13) 燃燒室          | (14) 機車鍋爐的設計 |
| (15) 鍋爐運用時的注意點    | (16) 鍋爐的試驗   |
| (17) 鍋爐的蒸發量(附計算法) |              |

凡鐵路司機，司爐，機車匠，鍋爐匠，設計，管理及檢驗鍋爐人員，均不可不手置一冊也。