

DEC 30 1933

鐵 的 爲 會 互 社 職 爲 踏 爲

# 崇 實

第三卷 第十二期

中華民國二十二年十二月十日出版

## 目 錄

蒸汽機車五日大修之標準程序表

社壇

五日大修一機車在吾國鐵路機廠  
確有實現之可能

自強... 1

機車閥動機關 (13)

平... 3

機車鍋爐 (8)

作之... 6

電鍍實習指導書 (3)

電鍍研究會... 10

鋼鐵機械性的測驗

瑞光... 14

專載

鐵道部考察日本機廠團報告中之能率增進

... 19

介紹

造裝機車大軸鋼瓦之迅速方法

自強... 23

# 大昌實業公司總經理

北平 天津 遼寧 青島 上海 南京 漢口

## WILSON

ARC WELDING WIRE

BARE AND COATED

### 威爾遜電鍍線

The composition of each grade of "Color-Tip" wire is the result of years of exhaustive experiments to determine the elements, and the proportions of each, which will provide a metal having proper flowing qualities penetration and characteristics as deposited metal, to produce a sound mechanical weld in the class of operation for which it has been developed. The efficient welding "Color-Tip" wire is furnished in grades suitable for all general classes of welding

Sole Agent

CHINESE ENGINEERING AND DEVELOPMENT CO.

TSINGTAO-SHANGHAI

TIENTSIN-PEIPING

MUKDEN-NANKING.

HANKOW



---

## 社 壇

---

### 五日大修一機車在吾國鐵路

#### 機廠確有實現之可能 自強

近年來，日本在世界上，誇耀他們修理機車的成績，確佔世界上鐵路工廠的第一位。不錯，五日大修一機車，真可謂神速，實在是佔了第一位。猛然聽着，無論一般人不敢相信，就是內行人，也有點不相信。不過這是你不細心攷查的緣故，假如你仔細研究一下，你就相信了。不但是相信人家能做到，還相信我們自己也能做到。

本社同人，就是起初不相信者的一份子，但一經詳細實地考查他們的工作法，的確是好。

一。拆卸迅速。查壞機車由到廠開始拆卸之時起，至將全車各種配件完全拆下，並將煤水車分離，機車動輪取出，鍋爐吊起，分送各部分驗修或補配止，共需七小時。割取鍋爐內全部小管一百八十餘條，只需二十餘分鐘。你說快不快，返躬自省，吾國鐵路機廠，能否作到這樣快。我敢代表說，的確能。現在本社同人，已在國有鐵路一個機廠試辦過，因該廠無電力起重機，起重只用人力，故由開始拆卸起，至全數拆卸完畢止，共需十四點鐘。假如要利用上電力起重機，那不就更快了嗎。北寧，平漢，津浦，正太，膠濟，京滬，等路的機廠，均有電力起重機（over head

travelling crane )，那麼七點鐘拆卸一個機車，以吾國鐵路的機廠現狀說，大約不算是十分困難。

二、修理迅速。查機車各種配件分送各關係部分後，各關係部分同時工作，按其損壞程度，酌換新件或修補。各部分按照各部分的工作標準時間，依限修竣。(參看蒸汽機車五日大修之標準程序表)各部分競研工作新方法，以期省工節料，如製裝大軸銅瓦，係灌銅於大軸箱之中，即形成銅瓦，與大軸接觸面，再嵌以五金，無須機製之法，可省去用插床插削時間，可省去用水力機裝配時間，可省去用鑽床鑽銅瓦肖子眼的時間，還可省去銅瓦肖子黃銅棍一節，以及不少的銅料銷耗。其他種種的工作，均是這樣的用腦力去探討，那修理迅速，豈不是當然的結果嗎。各部分工作，以鍋爐為最費時間，但亦至多不得過二十七點鐘，其他配件，均須於鍋爐完成之前，一齊完成，不得延誤。試問吾國鐵路機廠，能否作到這樣快。我敢率爾而答曰，能。或有人問曰，你既說能，那麼為什麼吾國各鐵路機廠現在全作不到。我敢正色答之曰，大多數是因為機廠組織法不良之故也，極少數是因為設備不全。照現在機廠的組織法，大部分工作，均行耽誤，並非廠力不足。假如要能採用日本工場的分任制度，將技術與事務分人擔任，並比照日本工場的員工比較表，(每工人五名即有員司一人)增多照料工作的人數，那就不至於照現在機廠的組織法，照料工作的人數太少，將各種工作無形之中耽誤了不知道有少呀。在平行工作分任制度之下，二十七點鐘修

妥全部機車的配件，那不能算作稀奇。誰要不信，誰試着照辦一下，就知道了。

三·裝配迅速。查各種配件，由各部分完全送到機車房裝配之時起，至在站試驗機車之時止，共需九點鐘，真可謂神速，我國倘能比照日本工場的員工比較表，增加照料工作的人數，這些裝配工作，並沒有什麼高深處，惟在有多人負責裝配，不要耽誤就行了，九點鐘裝配竣事，也不算難。

本社同人，遵照五日大修一機車之標準程序表，研究與試辦，已有一年有奇，認為五日大修一個機車，在吾國鐵路機廠確有實現之可能。茲將該五日大修機車之標準程序表，附列於次，深望鐵道負責諸公，加以研究，倘能仿照實行，則吾國鐵路幸甚。

(完)



## 機車閥動機關

(13) 平

### 第三章 斯蒂芬孫閥動機關

#### 第一節 緒論

##### 1 定義

機車閥動機關是應用於移動機車汽閥的一種機械組織；牠運動着讓蒸汽依照適當的方法進入汽缸和從汽缸排洩，使着機車前進或後退；牠也可以使着汽閥的行程縮短或增長，讓進入汽缸的蒸汽在鞣韜衝程的各種地位閉斷。同時汽缸內鞣韜上的汽壓力和牽引力可以增加或減少，讓機車在各種的情況（行車的速度，列車的重量，路線的坡度等）下，合適地工作。

簡單地說：閘動機關就是允許機車反向和閉斷（閉斷進入汽缸的蒸汽）變化的；牠的運動是從主動軸或主曲拐肖頭端的曲拐得到的。現代機車應用最多的是斯蒂芬孫（Stephenson）和華爾赦特（Walschaert — 瓦赦特）閘動機關；其次的是貝克耳（Baker），古許（Gooch — 古池），約依（Joy — 嬌愛），楊格（Young），阿倫（Allen），和南方（Southern）閘動機關；尚有些地方的機車，採用上述以外的他種閘動機關的。

## 2 歷 史

斯蒂芬孫閘動機關的名字，實際上是從1842年斯蒂芬孫「佐治」第一次應用到機車上起首的；不消說牠後來是經過許多人的改良的，不過改良的功勞，却是歸於斯蒂芬孫機車製造廠的製圖員威廉茲（Williams）了。

斯蒂芬孫（以後簡稱斯氏）閘動機關裝置在機車動輪的裏邊，是一種內裝機關，牠的運動是從鍵接到主動軸上的偏心輪得到的。近代重大機車的動軸直徑很大，如果應用斯氏閘動機關時，必須應用特大的偏心輪和偏心輪套，事實上是很困難的，並且這種內裝閘動機關，裝置在重大機車上，很難檢查和保護；所以近代機車都用別種式樣的外裝閘動機關代替牠；因為外裝閘動機關不需要偏心輪，牠的運動可以從主曲拐肖頭端的小曲拐得到；牠的各零件的檢查，油潤，和修理，都比較方便。

## 3 閘動機關的組織和原理

普通蒸汽機車是由用一個汽鍋內的蒸汽的兩個汽機組成，連接汽機的主動輪，被主動軸連接着。每一個汽機有一個汽缸，一個鞴輪，一個汽閥和改變鞴輪的往復（或前後）運動成爲

主動輪，旋轉運動的各項必需的零件。如果一輛機車，由三個，四個，或六個汽機組成時，必需要應用三組，四組，或六組閥動機關，如果每組閥動機關各自裝置一組回動槓桿動作時，是很不切實用的，所以各組閥動機關尋常是用一組回動槓桿管轄。

斯氏閥動機關動作的原理，可以從第六十六圖甲表亦的簡單閥動機關的發育探討明白；圖上表示的是沒有餘面也沒有導程的汽閥和閥動機關（就是，汽閥在每一端的寬度，恰好和汽路的寬度相同）。

#### 4 簡單閥動機關的佈置

第六十六圖甲表示的閥動機關的佈置，可以使着精輪在汽缸內前進和後退，再由中間的主曲拐  $ac$  和搖桿  $bc$  的傳達，使着主動輪旋轉起來。當第六十六圖甲上表示的精輪起首牠的向後衝程時，閥動機關必須佈置地汽閥讓蒸汽進入汽缸內精輪的前端；並且同一的情況，必須在精輪起首牠的向前衝程時實現。因此精輪要起首牠的衝程的必需的條件，是要將汽閥先佈置在牠的中央位置（汽閥的中綫  $d$  和汽路的中綫  $d$  相值，成了一條  $dd$  直綫的時候）；並且比精輪前進半個行程，使着牠們都向右移動，時刻保持牠們的間隔位置，才可以讓汽機繼續地運轉，一直到蒸汽的供給斷絕的時候。

#### 5 曲拐的地位

想要裝置着汽閥先於精輪半個行程，並且讓牠們保持牠們這種間隔位置時，必須將汽閥曲拐或偏心  $ae$  裝置地比主曲拐  $ac$  先進四分之一週；因為主曲拐和精輪及偏心和汽閥的關係相同，當主曲拐運轉四分之一週時，精輪恰好移動半個衝程，



當偏心轉動四分之一週時，汽閥也恰好移動半個衝程；所以想讓汽閥先於轉輪半個行程時，必須讓偏心先於主曲拐四分之一週，才可以帶着汽閥比轉輪先進半個行程，偏心擺在比主曲拐 ac 先進四分之一週的 ae 位置，假設就和主動軸向前旋轉的一樣。

（附註——第六十六圖請看下期本刊）

（未完）



### 機車鍋爐 (8) 作之

45. 特種的廢汽咀——近來經過考查與試驗，並經證明圓形的廢汽咀，對於烟箱裡邊，不能得到充分的真空，並且對於汽缸裡邊的背壓力，不能使的最小。普通應用，是多用圓周形的廢汽咀；但是特殊形的廢汽咀尋常習用的，是在圓周形的廢汽咀裡邊，附連些個特殊的物件。較為有效的形式裏邊，有叫做分離式的 (Splitter) 有叫做內部四個凸出形的 (Four-internal-projection)

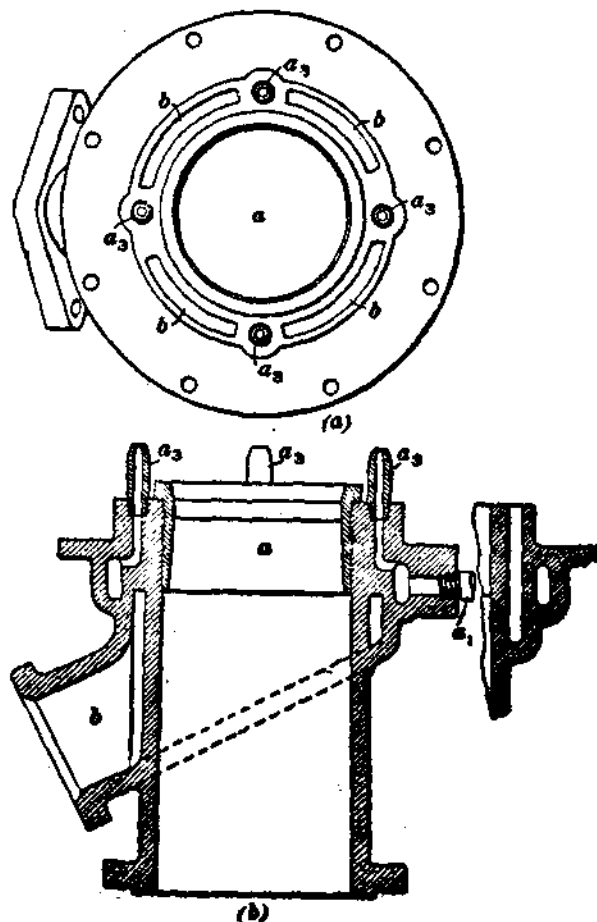
第十九圖是表明分離形的廢汽咀，他有一個圓筒形的進汽路，牠向上傾斜約為  $2\frac{1}{2}$  吋。但是近咀口的地方，是變為直的。在廢汽咀的頂部，有一個角形片 a.a 頂部的寬是  $\frac{3}{4}$  吋，至於尖端直接向下垂。

第二十圖是表示，內部四個凸出形的廢汽咀，牠是一個圓周形的廢汽咀，在四等分的地方，有一個向內凸出 1 吋的角形塊 a。

46. 馬力機車的廢汽咀——在馬力機車上邊，牠需要四個汽缸，兩個高壓汽缸，兩個低壓汽缸。第二十一圖，就是表示

馬力機車廢汽管與廢汽咀的構製，( a ) 是表示頂部，( b ) 是表示割斷面。廢汽管真正是兩部分分開的管子，一個管子套入其他一個管子的裏邊。至於咀子是一個咀子，作兩部分的事情。如果機車是複漲的時候，各汽缸裏邊的廢汽，都經過廢汽咀 a，假使是單漲的時候，從低壓汽缸來的廢汽，經過廢汽咀 a，從高壓汽缸來的廢汽，經過廢汽咀 ( b )。吹風咀的地方用 a<sub>1</sub> 表示蒸汽從吹風咀經過凸出部 a<sub>2</sub>。

第 二 十 一 圖



47. 廢汽咀的直徑，美國機車公司，用一定的因數，如  $\cdot 25 \cdot 177$ ，等乘汽缸的直徑，來決定廢汽咀的直徑，現在有一個表，列在下邊，表上是指明公司標準實用得，單廢汽咀，或是雙廢汽咀的直徑。

下邊的這一個表、是表明所決定的廢汽咀直徑，是用於雙汽缸，或是四個汽缸的機車；機車所用的煤，是軟煤或是硬煤；又所用的蒸汽是飽和蒸汽，或是過熱蒸汽；都詳細的指明。所排列的汽缸直徑是從18吋到32吋。

當決定廢汽咀直徑的時候，對於行程的長，與汽壓力，是不拿來計算的。在美國機車公司，實際上，計劃單廢汽咀的時候，按機車上所用的燃料，是軟煤，是油，或是褐炭，當間的橋，是不計算的。至於用雙圓筒的廢汽咀，是用於用硬煤的機車不計算橋的。假使有分離的部分，在表上沒有指出廢汽咀的大小，須用表上所指出較大口徑的咀子，來補足橋的部分。

下邊所寫出的例子，是表明表上所記載的廢汽咀的直徑，是如何得出，現在假若要知道一個用飽和蒸汽的機車，汽缸直徑是20吋，燃燒的是軟煤，他所用的一個單廢汽咀的直徑。今將汽缸直徑20，被圓筒頂部的因數 $\cdot 25$ 乘起來，所得到的5，就是表上所指明的廢汽咀的直徑，假設是雙口廢汽咀的時候，每一個咀子的口徑，是  $20 \times \cdot 177 = 3\frac{1}{2}$ 吋

第一表 廢汽咀的小大

汽缸直徑 (如果是指高壓力的汽缸) 吋	單張式機車 (兩個汽缸)								複張式機車四個汽缸 (馬力機車)			
	軟 煤				硬 煤				軟		煤	
	飽和蒸汽		過熱蒸汽		飽和蒸汽		過熱蒸汽		飽和蒸汽		過熱蒸汽	
	單汽 廢嘴 因數	雙汽 廢嘴 因數	單汽 廢嘴 因數	雙汽 廢嘴 因數	單汽 廢嘴 因數	雙汽 廢嘴 因數	單汽 廢嘴 因數	雙汽 廢嘴 因數	單汽 廢嘴 因數	雙汽 廢嘴 因數	單汽 廢嘴 因數	雙汽 廢嘴 因數
	•25	•177	•225	•159	•23	•162	•207	•147	•325	•230	•292	•207
18	4 1/4	3 3/10	4 1/10	2 7/8	4 1/8	2 15/16	3 3/4	2 5/8	5 7/8	4 1/8	5 1/4	3 3/4
19	4 3/4	3 3/8	4 1/4	3	4 3/8	3 1/8	3 15/16	2 13/16	6 3/10	4 3/8	5 9/16	3 15/16
20	5	3 1/2	4 1/2	3 3/10	4 5/8	3 1/4	4 1/8	2 15/16	6 1/2	4 5/8	5 7/8	4 1/8
21	5 1/4	3 11/16	4 3/4	3 5/16	4 7/8	3 7/16	4 3/8	3 1/16	6 13/16	4 13/16	6 1/8	4 3/8
22	5 1/2	3 7/8	5	3 1/2	5 1/16	3 5/8	4 9/10	3 1/4	7 1/8	5 1/16	6 7/10	4 9/16
23	5 3/4	4 1/10	5 3/16	3 5/8	5 5/16	3 3/4	4 3/4	3 3/8	7 1/2	5 5/10	6 3/4	4 3/4
24	6	4 1/4	5 7/10	3 13/16	5 1/2	3 7/8	4 15/16	3 1/2	7 13/16	5 1/2	7 1/16	4 15/16
25	6 1/4	4 3/8	5 5/8	4	5 3/4	4 1/10	5 3/10	3 11/16	8 1/8	5 3/4	7 5/10	5 3/16
26	6 1/2	4 9/16	5 7/8	4 1/8	6	4 1/4	5 3/8	3 13/16	8 7/16	6	7 5/8	5 3/8
27	6 3/4	4 3/4	6 1/8	4 5/16	6 1/4	7 7/16	5 9/16	4	8 3/4	6 3/16	7 15/16	5 9/16
28	7	4 15/16	6 5/16	4 7/16	6 7/16	4 9/16	5 13/16	4 1/8	9 1/8	6 7/16	8 3/16	5 13/16
29	7 1/4	5 1/8	6 1/2	4 5/8	6 11/16	4 3/4	6	4 1/4	9 7/16	6 11/16	8 1/2	6
30	7 1/2	5 5/16	6 3/4	4 3/4	6 7/8	4 7/8	6 3/10	4 7/10	9 3/4	6 7/8	8 13/16	6 3/16
31	7 3/4	5 1/2	7	4 15/16	7 1/8	5 1/10	6 7/10	4 9/16	10 1/16	7 1/8	9 1/16	6 7/16
32	8	5 11/16	7 1/4	5 1/16	7 3/8	5 1/4	6 5/8	4 11/16	10 3/8	7 3/8	9 3/8	6 5/8

## 電 銲 實 習 指 導 書 (3) 本社電銲研究會

電流之值 (Current values)，——在銲接中所用的電流之量，是依其銲接的物質，局部的大小與形狀，電極 (銲線) 底種類，接合口底式樣與工作者的技術而定。

用裸體鋼銲線銲接普通低碳鋼的時候，則在下表中所示的電流之值已足為通常的運用了。

第 二 表

在金屬弧銲法中用裸體鋼銲線銲接低碳鋼所用的電流

板底厚度 (以吋計)	銲線底直徑 (以吋計)	電流底範圍 (以安培計)
1/16	1/16 至 3/32	20 至 75
1/8	3/32 至 1/8	45 至 135
3/16	1/8 至 5/32	75 至 160
1/4	1/8 至 3/16	90 至 190
3/8	5/32 至 3/16	110 至 220
1/2	5/32 至 1/4	125 至 250
5/8	5/32 至 1/4	140 至 260
3/4	3/16 至 5/16	150 至 300
7/8	3/16 至 5/16	165 至 300
1	3/16 至 5/16	175 至 300

上表所示的僅僅是平均的數量而已，自然在不同的情況下其值也要隨之而改變的。在護弧法 (shield-arc process) 中，用倒置極位，可以用較高的電流。較大的工作物體，而且吸收熱力較快的物質，則需較多的電流。重(疊lap)或丁字形 (Tee-type) 接合處，在第一層銲積時，比較平口接合處 (butt

joint) 要有微微較高的電流，因為由丁字接合處所傳導的熱非常的快。用於直立 (vertical) 與頭頂 (overhead) 銲接的電流較用於平銲接 (flat welding) 的較少。在開始銲接的時候，而所要銲接的部分是冷的，那末，就須用較高的電流。被銲接的物體溫度升高以後，則電流可以稍盡較粗的銲綫以代替減低電流。

磁弧銲接與燒割所用的平均電流之值，在下表裏有大略的示明。

#### 用石墨電極銲接與燒割所用的電流

(電流以安培計)

輕銲接 (light welding) .....	75至250
輕燒割 (light cutting) .....	250至350
重銲接 (heavy welding) 中常燒割 (medium cutting) ...	400至600
極重銲接 (very heavy welding) 重燒割 (heavy cutting)	600至1,000

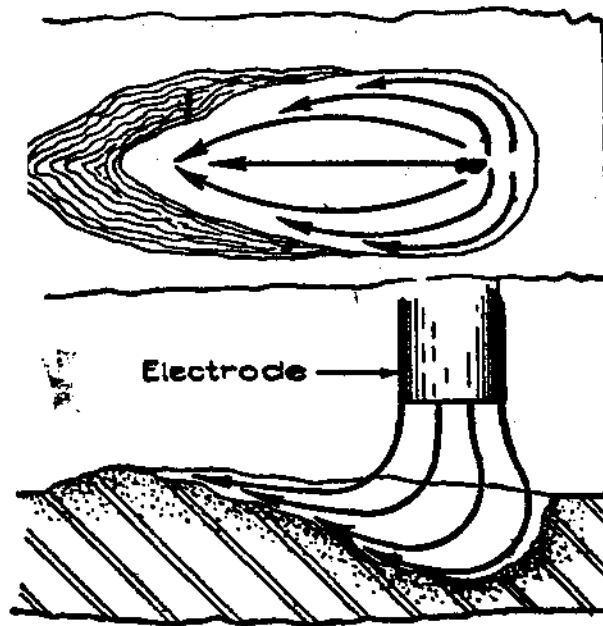
穩定 (stability) ，—— 弧能夠保持穩定的狀態，是良好銲結果的唯一的條件。所以弧必得要平均而且穩固。即使工作者有極正確的技術，還有兩種主要的因子會影響弧底穩定。那就是供給電流的電路底特性與銲綫底特性。

電流底來源是最要緊的。必須要這樣地佈置：當弧被引長開始斷熄的是候，電壓會自動地立即升起。這是用正確的設計來供給電流才能達到這樣的目的。關於這些的理論，在本書的

焊接電流底來源節裏有較詳細的忠告。

焊接金屬底流動的圖解

第 四 圖



適當物質與均一壓度的焊綫為穩定的必要條件。

要增助穩定，與同時得到其他的結果，金屬焊綫有時附以非金屬物質 (non-metallic substance) 的外敷，或罩以其他的貨。如參雜着礦鹽 (mineralsalt) 的石綿 (asbestos)。這些物質都會保護焊弧，而且在其他方面說，能增助維持穩定。更進一步關於焊綫的論述，附在本書專講焊綫的節裏。

當用裸體鋼焊綫的時候，工作者累累會遭逢一個“野” (wild) 弧或不安定的弧。這一種困難，常常是把焊綫浸在石灰水裏救濟的，當乾燥以後，會有小量的石灰附着在焊綫上，因此，便會使弧穩定。

在幾種情形之下，發現了在焊綫中的電流流動會促成一體

磁場 (magnetic field)，這磁場便會使弧不穩定。把鐸線向前或向後斜執着，便能改正這樣的結果。在工作物體中的電流流動，累累也會使有這樣的攪擾。普通，把一個鐸口使離開地的接觸，但是有時候在地的接觸的局部有很少的變化，是改變在工作物體的電流底方向，而消滅不需要的磁場作用，因之便會穩定了弧。

蒸氣或烟霧會使瀾不穩定，而且可以使其斷滅。像這樣的情形，假使有水或油在工作物體底裂縫上，要把牠除去。因為金屬既被熱後，蒸汽或煙霧便會形成而且會升入弧中。

不潔物 (impurities)，——有些不潔物會使鐸口變弱，有些是會使牠變脆，還有些其他的不潔物會使鐸積金屬變得太硬，不能用機器很方便地去鏟鏟，氣袋 (gas pocket)，鎔滓 (slug)，氧化物 (oxides) 等等確乎是會使鐸口變弱，而運用短弧與保持鐸線和鐸口清潔是很容易防止這樣的弊端。在要鐸接連的金屬表面上，或在鐸綫裏的脂肪或塵埃，會促成氣袋，或滓的包容，而長弧則會在鐸積金屬上結果為氧化或燒壞的金屬與氧化的容物。

脆與硬的鐸口，常常是用長弧所致成，因為在鐸接的時候會容許熱的金屬暴露在空氣中，結果，會使牠吸收氮氣，而這氮氣便會使鐸口變脆。氧化過的金屬也會使鐸口變脆。要想防止氮與氧侵入鐸口，常常是運用附外衣或蒙蔽着的鐸線 (參閱鐸節)。

用磁弧鐸接的時候，假使磁極接觸着金屬，磁質掉入鐸口以後便可以促成硬鐸口。

無論在什麼時候，鐸口必得要保持清淨。在開始製作鐸口以前，工作物體必須完全清理過，沿着接合處必得用一個鋼



線掃刷 (steel-wire scratch brush) 或沙吹風器 (sand blast) 把銹除去。脂肪質必得用汽油與鹼質或用沙吹風器洗過。當銲口向前進行製作的時候在接合處毗鄰的金屬，必得在每換一條銲線之前清理一回。

孔狀，是為在銲口內成氣體的物質，用很壞的銲線或在工作物體內很壞的金屬，過量的熱力使鎔化的金屬沸騰，或不正確的銲法所致成 (參閱第三圖)。

(未完)



## 鋼鐵機械性的測驗 (The mechanical Testing of Iron and Steel)

( 曾譯 E. Atkins — Electric arc and oxy-acetylene welding 第二十一章中) 瑞光

管理銲接工作的工程司，和有經驗的精巧銲接着，應當明瞭鋼鐵的機械性和物理性，以及測算這兩種特性的方法，纔能夠勝任銲接的完全工作。

### 鋼鐵的緊張力 (Tensile Strength)

鋼鐵條具有的力 (Strength) 有一定的最大負載，這種最大負載，就是所加之載荷 (load) 使其幾乎有縱長的現象，平常規定一種鋼條或鐵條的負載力，常以其每平方吋橫剖面上 (Cross Section) 所受的力，稱為牠的最大單位力 (maximum unit Stress) 這種最大單位力的測算法：是由所負之載荷，將其達折斷點時的力：被其面積除之即得。例如：1½吋直徑之軟鋼 (mild Steel) 條，加以43噸的載荷時，能使其折斷，則載荷

48噸被14吋直徑的圓面積除之，即等於24.38噸，所得的數就稱為該鋼條每方吋緊張力（Tensile Strength per sq inch of the bar）

當鋼條或鐵條置於張力試驗機（Tensile Testing machine）上試驗時，常使鋼鐵條放在支樑上（on the beam），加以最大的載荷，使其達折斷的程度，然後即以此載荷力來計算該鋼鐵料的緊張力，但有時所加之載荷，不克使其折斷，僅使其伸長，並減小其橫剖面，這種情況係表示其載荷距折斷點，尚差少許，若再加少許，即可使其折斷，其所加之少許力，應可作為計算其每方吋漸減小的面上的實際折斷力（actual breaking stress）。

這樣試得力僅可作為特別目的而用（used for very special purposes）

彈性極限，物性配合限度，伸長性，物理平衡點及減小面（Elastic limit limit of proportionality, Elongation, yield point, and Reduction of area）

鋼鐵在試力機上試驗時，所負之載荷漸漸增加，則見其漸漸伸長，若加增至一定的程度時，再將載荷除去，則見其仍能回復其原來形狀。就如含有0.10%炭質的軟鋼，牠的折斷力每方吋係22噸，由此可推測其載荷每方吋負12噸時，再除去之仍能回復其原有長度，若所負之載荷比12噸的數量大時，如每方吋為15噸或16噸，再除去這種載荷，鋼條就不克回復其原有的狀況，而較其原有長度增長。由此即可規定12噸的數量，就是該軟鋼料，彈性極限（Limit of Elasticity）再近一點說，就可稱為該軟鋼的物性配合限度

軟鋼的彈性限度另以其他說法來講，例如：設使其所負之載荷，在任何點除去時，即可測得其長度回復少許，這可以表

明其彈性限度，在任何點均有一定，若設按着前法再精密的試驗，即可定其最大限度，為每方吋12噸，倘超過12噸的數量則其內力不克與載荷相稱，遂失其限度，倘再以更靈敏的試力機來試驗，更可測知加以12噸的載荷後，若再除去時，則其長度較原來長度伸長 $\frac{1}{1000}$ ，設若所試之鋼條為10吋者，則其伸長為 $\frac{1}{100}$ 吋，若換以每方吋6噸的載荷則其伸長度，變為12噸載荷時之半數，即僅為 $\frac{1}{200}$ 吋。

由上邊的試驗的結果看來，知道鋼條達彈性限度時的實際伸長力的數量很小，非有很精巧的測算器，不克決定其確實的數量。這樣的數量常是藉各式的伸長測算器（Extensometer）使其伸長度特別加倍來測驗的，這種測算器中最著名的，首推伊文音氏測算器（Ewings' Instrument）為最精巧，最靈敏。

由精巧的試驗，所試得的鋼條的彈性限度，常較低於普通由彈力試驗機上以長度來試得的結果。

鋼條的彈性限度由彈力試驗機上試得以後，其內力的數量，尚較所加之載荷為高，其所高之力即為該鋼條的彈力平衡點（yield point），亦即該鋼條再稍加些少載荷，牠尚有躍回長度的能力，載荷漸漸增大，鋼條初現伸長，次到彈性極限，終至其內力不克抵抗載荷時而致折斷。

伸長性（Elongation）表示所試之鋼條的長度伸長的百分數，如所試之鋼條內含有0.40%炭質者，經試得之記錄列表如下。

鋼條直徑 Dia of Bar.	載荷達折 斷點之噸 數 Breaking load in Tons.	每方吋緊 張力之噸 數 Tensile stress in Tons Per sq inch	每方吋彈 性限度之 噸數 Elastic Limit Tons per sq inch	每方吋物 力平衡點 之噸數 Yieldpoint Tons Per sq inch.	鋼條八倍 直徑長的 伸長百分 數 Elonga- tion on the length of 8 Diameter s.
.944"	25.6	38.05	22.9	23.18	26.6

由上表看來鋼條的彈性限度，經試驗的結果如每方吋22.9噸，這個結果，若再以精巧的試驗器試之，尙可降至每方吋19噸，普通計算鋼條及鋼板之彈力限度時，常取其緊張力的噸數的百分之50至百分之60，爲其該彈力最大限度的數，抵炭質鋼的伸長性的百分數；常可增至鋼體長度的百分之45。

對於伸體的緊張力及彈性限度，尙須記憶者，就是各種冷熱不同的工作法，均可改換這兩種特性，如加熱鍛練使熱度增高，或立時變冷均有很大的關係。

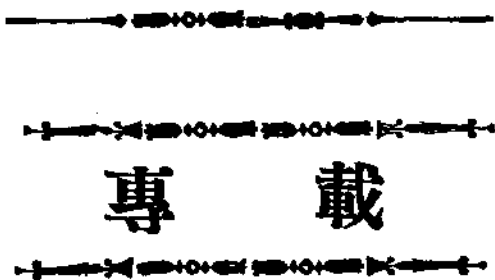
當鋼鐵條推入試力機上試驗時，經過折斷以後，即可視知其折斷點的地方，有直徑減小的情況，這種減小的面，常以原有的橫截面的百分數，來表示的，凡鋼質愈柔者，其減小的面愈增大，這種在折斷點上減小的面，取名爲材料的柔韌性 (ductility of the material)

#### 強性率 (modulus of Elasticity)

強性率另屬一種講法，這種講法屢屢不易完全明瞭，就如前節所說的軟鋼，負以載荷，初現伸長，再加以荷力，則得其

彈性限度，現時我們假定這種鋼條的完全彈性限度，在使其伸長度有其原長之二倍，而測其所需載荷力約為每方吋 15000 噸，始能得着伸長其原長二倍。這種假定的數，就稱為鋼鐵的彈性率，但是這種使鋼條伸長其原長二倍，實為想像中之事，實際上計算這種力，很不可能的，至於計算鋼條或鐵條實在的增長數，恐置任何載荷不克到那種固定程度。

(完)



## 鐵道部考察日本機廠團報告中之能率增進

此節極關重要，吾國鐵路機廠如欲改善者，或可作藉鏡焉，記者附誌

能率增進者，設法以最少之勞力及最少之材料求得最精最多之出品也，換言之，即須減少人數，節省材料，增多出品，加高效率也，是為工廠管理之最大目的，日本鐵道工廠對於能率增進之方法，日事研究，進步不已，其研究之門類約分以下數種：

- (1) 修理計劃。
- (2) 設備改良。
- (3) 材料之合理的使用。
- (4) 工作方法之合理化。

(1) 修理計劃 機車車輛之修理，不問其程度如何，必先具有計劃而後可按步實行，有條不紊，其入廠修理之數目一年有一年之預算，一日有一日之預算，其入廠修理之工作，視工作之繁簡有種種不同之標準日數，每日之工作。亦事前預定，及其既入廠也，則手續上有一定之程序，工作上有一定之規格，工人因件工制而努力，更因檢查制而求精，如此情形，已於本章前數節中詳言之矣，惟在能率增進之研究者，不以此等方法與規格為登峯造極，而仍從事於改良方法，以求進步，如因設備上有欠缺之處，人工數不足分配之點，及計劃上各廠聯絡不良之事，時可阻止車輛修理之速率，及工廠之效率，故工廠管理者，仍時時注意廠內各點，以增進其能率。

(2) 設備改良 設備分建築，機器，工具，運輸等四項，建築上照明，通風，取暖溫度等，有一不良，均足造成工人生活之惡環境，即直接影響於工人工作之效率，然而各建築間之聯絡，必須注意，務使運輸上不發生困難，或耗費時間，故日本鐵道省自昭和元年起，即將各大廠之建築，通盤計劃，逐年增設，使全部建築，互相聯絡；而一個建築內之設備，亦必使合理化。

機器為工廠內做工之設備，機器不良，則雖工人努力，亦不能增大出品，日本鐵道工廠管理者，初僅注意於工人之改善，繼始注意於機器之更新與改良，譬如一個舊車輪鑄機，每日至多能鑄出車輪十對，如易一新機，則每日能鑄三十餘對，則其有裨於能率增進者何如耶，究因限於財力，不能一一更新。惟對於舊者則設法修理，設法改良，務使其能率增進。

工具為切削鋼鐵之物，苟機器完美，馬力充足，而工具不良，切削稍深，則刀口自捲，或竟刀身中斷，其影響於出品也

至巨，工具之材質與形狀，皆為研究之重要點，日本鐵道工廠以極好之高速度鋼，製成刃頭，以電力熔接於尋常鋼柄上。以應用，至於形式，仰角，遊間角，等皆有一定之尺寸，且時時研究，時時改良，以增其能力。

運輸為各分廠間及各機器間之聯絡機關，稍一遲緩，則不能按時送到，即直接影響於修理之速率，故日本鐵道工廠，對於運輸一事，特設一部以專管其事，且時時開會討論，以日求進步。

(3) 材料之合理的使用 普通工廠祇重工作，而不重材料，惟材料價值為數亦宏，如大宮工廠每年車輛修理費約六百萬元，材料費約三百萬元，則材料費一項，固不容漠視，故大宮工廠，自昭和五年（1930）七月起，遂注意材料之研究，一年來研究結果，至為良好，材料費比上年度省三十萬元，消耗費約省一二萬圓，兩年中平均修理每輛之材料費如下列：

	蒸汽機關車	電汽機關車	客車	貨車
1929	2.331元	1395元	281元	52元
1930	1.887元	1098元	218元	56元
所省材料費	444元	297元	63元	4元（增加）

其成績既如是可觀，則其方法有不得不詳言者，茲分述如下。

- (1) 添設材料系 — 於專門研究工作效率之第五技術掛，添設材料系，擇廠中富有經驗之技手三人，專負其責，先將各分廠所應用之材料，每種各擇一枚如螺絲釘等，或割成單位立體如木材等，或單位重量如鋼鐵等，或裝成單位容量如油漆等，配列木牌上，各註其單價，懸掛各分廠中，使工作者知材料之價值，毀壞若干

，即損失若干，使工人自知愛惜，果有貴重材料，則不惜時力屢向工人面述，使設法節省，該負責人等，且時時巡視各分廠，如發覺有不理之事項，則進言忠告，喚起其注意，或以其他適當方法處置之，又每晨六時三十分至八時之門間檢查昨日由各分廠送至倉庫之引渡請求券，材料請領單，若認有不合理者，則特別注意，并審查其用途，務使材料之請求數量，不致超過需要。

- (2) 添設材料助手——於各分廠中，添設專管材料之分任助手，負責處理關於材料命令之實施，使用方法之改良等，一切材料事項。
- (3) 材料研究會——專為教育各分廠材料系分任助手，及為各廠與倉庫間充分聯絡，并使交換關於材料之意見而設，分鐵工與木工關係兩部，每日舉行一次，其議決案，立刻實行，并作為工廠報告分送各處。
- (4) 利用副生品——在入廠修理之機車車輛上，拆卸各件，設法再造，以便再用，是為副生品，各機車用過之棉紗，用於客車，客車已用之棉紗，用於貨車，而工人擦手所用之棉紗，改用破布，即就擦手一項言，每年省一萬五千圓，大宮工廠每年使用副生品之價值，達二十五萬圓，售出者一二萬元，且副生品價格之估計較新品為廉，從利用材料數量言，實達五六十萬元之相當價值，其方法系將廢車折下材料，及各種配件，概送交副生品工廠，該廠擇其可以再用者加工整理，例如：
  - (a) 銅鐵五金切片及切屑之混合物，先在磁鐵機上將鐵



層分開，然後將餘層加熱，至五金熔化點上，而在銅之熔化點下，如是則五金與銅又分開：各層皆可設法利用。

(b) 各廠拆下而不能再用之鐵蓋，則切成鐵墊板 ( Washer ) 又可應用。

(c) 各廠拆下之螺拴，螺絲帽，則分別大小，分類存儲，可用者則再掏絲應用，不能用者則為改爲小號應用。

(d) 製亞西台林之炭化鈣 ( Calcium Carbide ) 渣滓本極無用，現以之洗濯技工之工衣可以代替洗碱，又可以代替白粉在地上畫線。

總之，凡可以利用者，無不設法應用，所謂物盡其用也，各分廠之材料助手，每日至少一回巡視副生品工廠，檢看有無利用之材料，廠長又將各分廠之副生品利用率列表公佈，以資鼓勵，聞現已澈底明瞭不復列表矣。

(5) 實施節約週——材料系之盡力，固屬分所當然，但如何能使工廠全體技工，咸能持有節約之心理，亦爲切要之問題，於是實施節約週，在此一週間廣施宣傳，並募集關於材料使用之方法，以資節省，在大宮工廠，在舉行節約週時，每回祇擇主要品宣傳一週，如是則其心較專，其印象亦較深也，其已經舉行者，爲第一回酸素及電石，第二回釘拴類，第三回焦炭，第四回減磨油，第五回燃料油，第六回石炭，第七回棉紗，大宮工廠節減材料之成功，亦節約週有以助之也。

(4) 工作方法之合理化 工作方法合理化之最要工作，爲工作方法之標準化，而其基本工作爲動作與時間之研究，亦既於

前節述明其大要矣，然獎勵技工之發明，使向用手工者，得改用機器工，使向用慢行機器者，得改用急行機器；其於改良工作方法：增進工廠能率之處，亦不可漠視，大宮工廠中關於增進能率所需器具之發明，予以審查發表，認為有效，受過表彰者，一年約有八十件，其試造費用由廠中支出，其獎勵方法，亦至簡而易行，設有某技工發明活塞（Cock）打磨機器，其工作時間可省一半，照例其件工單價，因改用方法工作，亦得減半，但對發明技工本人，六個月內，仍以原定單價使其工作，俾使其在此期內，得相當多額之收入，如是則大家努力，冀有所發明，而廠方實獲其利。

大宮工廠為保存此種合理化之工作方法，及各項發明品起見，特發行一種刊物，名為（作業之友）巨細無遺，概行登載，洵有可觀也。

（完）

## 介 紹

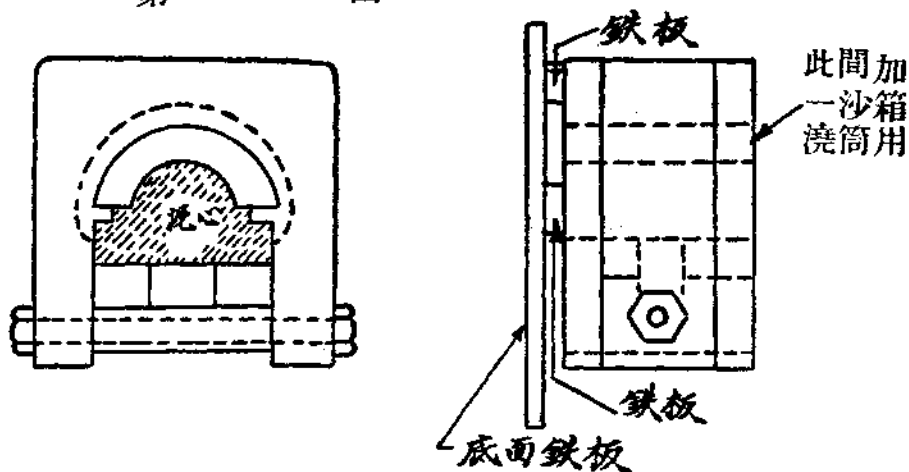
### 造裝機車大軸銅瓦之迅速方法 自強

修理機車的工廠，要想工作迅速，必須設法將工作法改進而後可，假使工作法不改進，就是你怎樣努力工作，也沒有多大的效果。鐵道部考察日本鐵道機廠團報告書中，載有日本鐵道工廠大修機車一輛，僅需五日，考其工作法，極有寶貴之價值。向之所謂工程浩大，需時甚久者，而今一刻即可完成。向之所謂必須大號機器製作者，而今竟不用機器矣。向之所謂先製較大毛胚，必須經過機製，損耗若干材料，而後可用者，今則一經鑄成，即可應用矣。以工作時間計算，以需用材料計算，比較用舊法，可節省數倍，且可不用機器，省去機力，以製

別種物件，所省更多。照這樣工作法，那修理機車，焉有不迅速的道理。

我先舉出日本造裝機車大軸銅瓦的工作法，作一個例，你就知道他的大修機車一輛僅需五日的宣傳，並不是假的，他的確有他的長處，我們對於這一點，實在應該採取呀。

第一圖



你看了圖，你就知道日本現在造裝機車大軸銅瓦的工作法，並不是照英美的那種老法子了。他不用先製較大銅瓦毛胚，不用大鋤號床鏘了銅瓦的內外面並兩端。也不用壓力將銅瓦壓入大軸箱。也無須在銅瓦上鑽眼穿銅槓。他是用大軸箱作模型，將銅水灌入大軸箱之空處，再在銅瓦之內面嵌以五金，即成銅瓦。你說有多麼省工，多麼省料，要幾點鐘完全作成，就可以幾點鐘完全作成。不像那舊日工作法，非經過相當的時間不能成功的那樣緩慢了。

各種修理機車的工作法，都是這樣的用腦力去改進，所以大修機車一輛，僅用五天，那也絕不是奇事。鐵道界機務同人，均係鐵路的前驅，鐵路的主幹，甚望注意及之是幸。

(完)



本社叢書第二種

## 美式第六號ET風閘圖解

每冊定價國幣一元 外埠加郵費一角一分

---

本社叢書第三種

## 風閘中的風泵

每冊定價國幣六角 外埠加郵費一角一分

---

本社叢書第五種

## 美式第六號ET風閘全書

每冊定價國幣一元五角

---

本社叢書第六種

## 英式風閘

每冊定價國幣壹元 外埠加郵費一角一分

---

### 本刊啓事

敝社月刊第二卷自第一期至第十二期現已裝成合訂本每本仍按國幣六角二分售賣郵費在內式樣雅觀閱讀便利存書無多購請從速