

機車電焊教材

月爾吉里斯 講

劉玉瑋 譯

鐵道部廠務局 校閱

人 民 鐵 道 出 版 社

機 車 電 焊 教 材

月 爾 吉 里 斯 講
劉 玉 瑋 譯
鐵 道 部 廠 務 局 校 閱

人 民 鐵 道 出 版 社

一 九 五 三 年 · 北 京



機車電焊教材

譯者：劉玉華

出版者：人民鐵道出版社
(北京市霞公府十七號)

發行者：新華書店

印刷者：人民鐵道出版社印刷廠
(北京市東單二條三十號)

一九五二年十一月初版

一九五三年十二月再版

書號：150 3,501—5,520册 9,000

目 錄

一	緒言	1
	1. 電弧焊及其特徵	1
	2. 電弧焊發展簡史	3
	3. 電弧焊的應用範圍	3
二	直流電焊機	5
	1. 直流電焊機概述	5
	2. 單式電焊機並聯工作法	10
	3. 直流複式電焊機	11
	4. 直流電焊機的保養及管理	12
三	交流機	14
	1. CTΘ型電焊變壓器	14
	2. 賀列諾夫式電焊變壓器	16
	3. 複式電焊變壓器	17
	4. 電焊變壓器的保養及管理	18
四	熔焊技術	19
	1. 熔焊結合的種類	19
	(1) 對接	19
	(2) 搭接	20
	(3) T形焊	21
	(4) 角焊	22

(5) 塞焊及方角焊	22
2. 焊前的準備工作	23
3. 焊波	23
(1) 平焊	25
(2) 直焊	27
(3) 橫焊	28
(4) 頂焊	29
(5) 堆焊	30
4. 電流的選定	30
五 焊條和塗料	33
1. 對焊條的基本要求	33
2. 塗料的作用	36
3. 對厚塗料的基本要求	37
六 低炭鋼和炭鋼的熔焊	38
1. 熔焊的程序	38
2. 超短弧施焊法	42
七 熔焊的缺陷及防止辦法	44
八 變形及其防止辦法	47
1. 冷卻法	47
2. 均衡法	47
3. 逆向分段法	48
4. 分向法	48
5. 斜置法	48
6. 抑制法	49
九 鑄鐵的熔焊	50

1. 鑄鐵熱焊法.....	51
2. 鑄鐵冷焊法.....	53
3. 銅鐵焊條鑄鐵冷焊法.....	55
4. 束狀組成焊條鑄鐵冷焊法.....	55
十 熔焊保安	60
1. 熔焊電弧的灼傷及防止辦法.....	60
2. 防止空氣污濁.....	61
3. 預防觸電.....	62
4. 預防燙傷及其他保安方法.....	64
十一 內火箱	66
1. 火箱管板.....	66
2. 喉板.....	73
3. 後板.....	75
4. 側板.....	79
5. 燃燒室放射板.....	80
6. 頂板.....	80
十二 外火箱	84
1. 喉板和外火箱後板.....	84
2. 整體板.....	88
3. 底圈.....	90
十三 鍋爐胴體部	92
1. 胴體.....	92
2. 前管板.....	93
3. 汽包.....	96
十四 烟箱	97

十五	鍋爐附屬品及其他	99
1.	過熱管、灰箱及烟筒	99
2.	鍋爐與車架的結合部	99
3.	大小烟管和拱磚管	100
4.	螺撐及頂撐	104
十六	機械部	108
1.	鑄鐵汽缸	108
2.	鋼汽缸	110
3.	汽缸附屬品	114
4.	各種部分品	114
	(1) 鞣韌桿	114
	(2) 鞣韌體	116
	(3) 十字頭	118
	(4) 滑板	121
	(5) 搖連桿	122
	(6) 滑閥體	125
	(7) 閥桿	126
	(8) 閥桿十字頭	126
	(9) 半徑桿及偏心桿	127
	(10) 月牙板	127
十七	車架、轉向架及連結裝置	128
1.	鑄鋼車架	128
2.	板式車架	138
3.	車架配件	141
	(1) 烟箱鞍座	141

(2) 汽缸橫梁及車架間橫梁	142
4. 轉向架	145
5. 緩衝梁	146
6. 軸箱托板	147
7. 軸箱及油盒	148
8. 中間牽引裝置	150
十八 彈簧和制動裝置	155
十九 機車車輪和煤水車車輪	157
二十 煤水車	163
1. 煤水車水櫃	163
2. 煤水車車架	165
3. 煤水車轉向架	167

一 緒 言

1. 電弧焊及其特徵

使用局部加熱的方法，使金屬、玻璃、陶料、塑料等成為塑膠狀態或液體狀態而發生不可分離的結合，這種程序叫作熔焊。在現代工業中，熔焊主要用於金屬，在這個範圍內已得到了廣泛的應用和發展。

熔焊分為若干不同的種類，這些種類可以用各種特徵來區別。區分熔焊種類時，時常以施焊時對金屬加熱的熱能為根據。熔焊工作中所用的一種強有力的熱能是電流。使用電流的熔焊可以分為電弧焊和電阻焊兩種。電弧焊有兩種主要方法：

(1) 斯拉汶諾夫 使用金屬電極（焊條電極）；

(2) 別那爾多士法 使用炭精電極。

施行斯拉汶諾夫（圖 1）焊法時，熔焊電流端子，一個與金屬電



圖 1 斯拉汶諾夫

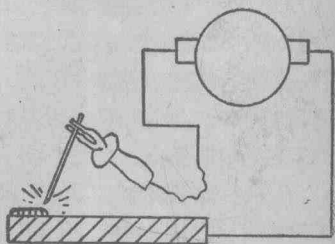


圖 2 斯拉汶諾夫焊法

極連結，一個與被焊金屬連結，而電弧則發生於金屬電極與被焊金屬之間。金屬電極（焊條）於電弧中熔化後，同時又成為滴積材料，而形成焊波。斯拉汝諾夫電弧焊法是最流行的焊法（圖2）。

施行別那爾多士（圖3）焊法時，不用金屬電極，而代之以炭精電極，另外將條狀金屬材料伸入電弧中（圖4），此種滴積材料與斯拉汝諾夫焊法所用者完全相同。別那爾多士焊法使用範圍較小。

最近二十年來，電弧焊法在各種工業範圍內，均廣泛流行。這種焊法之所以能够流行，是因為具有下列特點：

（1）節省金屬 用電弧焊代替鉚釘時，按重量計算平均可以節省20%的金屬。這種節省是由於縮減了連結物體（角鐵、墊板及其他）

的數量及尺寸而造成，並且也是因為在不低於鉚釘的強度下減少熔焊物體的厚度而造成。用電弧焊代替鑄件（鑄鋼或鑄鐵）時，按重量計算可以節省40~50%的金屬。

（2）增加強度 使用良好焊條及新式自動電焊法（蘇聯研究院院士巴頓熔焊法），所焊的焊波強度較鉚釘為高，因此可以在極重要的構造上使用。

（3）加速作業 製造焊成品以代替鉚成品時，可以廢除許多工作，如鑽



圖3 別那爾多士
孔、銑孔、施鉚、施臥
等。製造焊成品時所需
時間較鉚成品為少。

（4）減低成本
電焊作業所需的工時較
鉚工為少，所以焊成品
的成本較鉚成品為低。

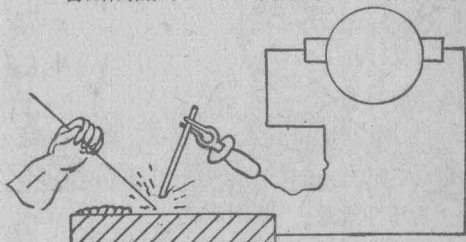


圖4 別那爾多士焊法

此外電弧焊法尚有以下各種優點，如：減少殘品及碎料等；減低運費；不發噪音；使車間機械設備費用低廉；使設計與構造簡化，以及其他等。這都是電焊在各種工業中流行日廣的原因。

2. 電焊發展簡史

在電焊法的發展過程中，俄國學者及俄國發明家起了很大的作用。1802年聖彼得堡（今列寧格勒）外科醫學研究院物理博士別特洛夫發見了電弧現象，並開始研究；1882年俄國發明家別那爾多士發明了炭精弧焊法；1890年俄國工程師斯拉汝諾夫發明了金屬電極焊法（電弧焊法）。第一次世界大戰中（1914年）電弧焊法使用範圍漸廣。蘇聯在1923年最初使用電焊設備，主要用於鐵路修理工廠中；自1930年開始，製造廠中製造部分品時，也開始使用電焊；現在則電焊將要完全代替鉚釘的地位。

3. 電弧焊的應用範圍

在工業上許多製造或修理金屬結構或金屬製品時，已經把電弧焊法作為基本技術作業方法之一。應用範圍主要有下列各種工業：

（1）**機械製造工業** 在交通製造工業中電弧焊法差不多已經完全代替了鉚釘的地位。各型客貨車、機車及起重搬運機械等的製造都使用電焊方法。在電力機械製造工業中，製造蒸汽鍋爐、渦輪發電機等電焊佔重要地位。在化學機械製造工業中製造水力渦輪及其他機械時，在農業機械製造工業中、在石油工業及礦山工業製造各種機械及設備時，電焊都佔主要地位。工作機械製造業、航空業、汽車業等亦都廣泛使用電焊。

（2）**建築業** 在建築業中，修橋（蘇聯戰後所修橋樑均為焊成者）、修油管、涵洞、水道、工廠建築物鋼骨、熔礦爐（焊裝鋼骨）等，均大量使用電焊。

（3）**造船業** 內河航業及海洋航業自多年以來即使用電焊，不

僅用在製造船舶內部，而且用在製造船體之外部。

(4) 鐵路 在鐵路交通中電焊使用於機車車輛、大型建築物及綫路上部建築物等的修理工作上。在機車車輛修理工廠中，利用電焊修理機車及客貨車上的各磨耗部分。

二 直流電焊機

1. 直流電焊機概述

直流電焊機分為單式及複式兩種。單式電焊機只能向一個電弧供電；複式電焊機可向兩個以上至十二個電弧供電。

電焊機可以使用電力發動機（交流電動機），也可以使用內燃發動機。發動機與發電機安裝在同一個架上，並用連結器連結。

移動式電焊機殼體內，發動機和發電機共用一軸。

電焊機應當設有調整裝置，用以調整熔焊電流。

電焊機應有使裸焊條（光焊條）容易引火和容易保持電弧的性能。

電焊機於標準電流時，端子上的標準電壓，可採用下表數字：

標準電流（熔焊電流，安培）	電焊機標準電壓（伏特）
100 以下	25
101~350	30
351 以上	40

電焊機無負荷運轉時，電壓不應超過80伏特；線包發熱不應超過50~60°C。

電焊機接線圖 製造電焊機時大多使用G.E.（吉易或稱詹氏）接線圖。美國G.E.公司出品的WD—150型電焊機是按該接線圖製造出來的；蘇聯CMT—1型電焊機以同一接線圖製出。

CMT—1型電焊機（圖5）其主磁極N2及N4，和橫磁極N1及N3，

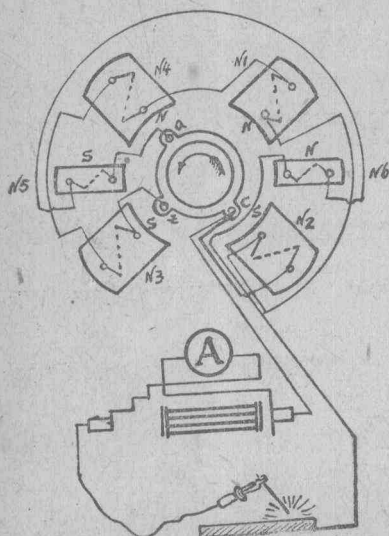
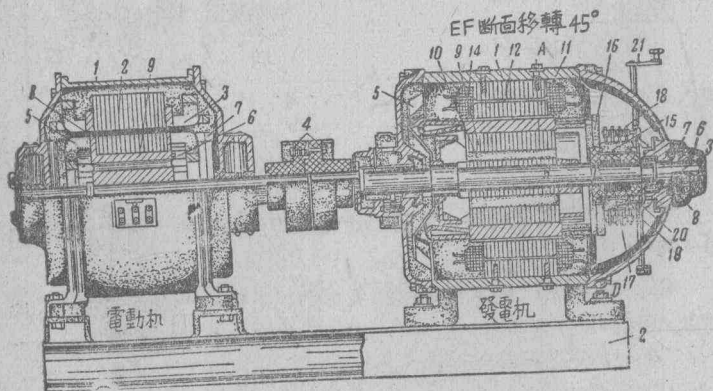


圖5a CMГ-1型電焊機接線圖

向補助電刷 z 及主電刷 c 順連。主磁極由於大量的勵磁線圈，以最大的飽和磁力工作。補助磁極 $N5$ 及 $N6$ 的勵磁線圈與電弧順連，在電刷沿整流子移動時，可以使整流作用改善。

CMГ-1 型電焊機的電刷支架 a 、 z 及 c 等，固定於搬把上。轉動搬把時，則電刷沿整流子移動，電流隨之得到調整。電刷由中性線位置移動過甚時，則整流子發生猛烈火花。爲了防止這種現象，在搬把螺桿上，設有兩個止螺帽，用以限制電刷在調整電流 90~230 安培



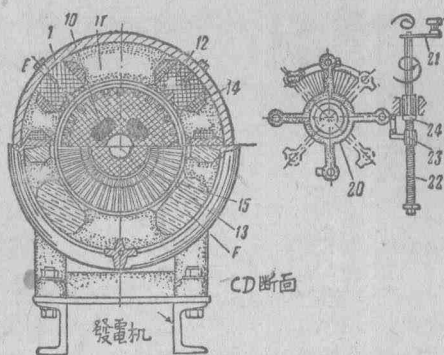


圖5b CMΓ-1 型電焊機

電 動 機

- | | | |
|-------|---------|--------|
| 1 壳体 | 4 回轉子 | 7 回轉子翼 |
| 2 固定子 | 5 回轉子線包 | 8 空氣間隙 |
| 3 線包 | 6 通風溝 | |

發 電 機

- | | | |
|----------|------------|----------|
| 1 壳体 | 9 回轉子鐵心 | 17 雲母絕緣體 |
| 2 底座 | 10 通風溝 | 18 刷子 |
| 3 軸 | 11 回轉子組成部分 | 19 刷子架 |
| 4 連結法蘭盤 | 12 電極鐵心 | 20 十字托 |
| 5 冷却風扇 | 13 電極靴 | 21 把手 |
| 6 軸承 | 14 電極線包 | 22 螺桿 |
| 7 帶油環 | 15 整流片 | 23 移動螺母 |
| 8 油面計連結管 | 16 擋板 | 24 螺母限制器 |

範圍內移動。

CMΓ-1型電焊機，使用6~8瓩或10瓩的三相電動機，電動機與發電機用連結器連結。

CMΓ-1型電焊機專對一個電弧供電，並且安裝於固定地點。電焊機全重570公斤。

CMΓ-2型電焊機（圖6）由電焊發電機及交流電動機組成，兩者用連結器連結。

調整器，以保證固定轉數，並保證由短路過渡到無負荷運轉時，使電動機轉數迅速恢復。

蘇聯最流行的是CAK—2—11型電焊機。這種電焊機由CMГ—26式發電機與ГАЗ—НАТИ康拜因汽油發動機等組成，二者之間用彈性連結器連結在一起。電焊機裝設在架上，可以用車輪移動，在野外工作時可以裝在汽車上。全重1,100公斤。使用200~250安培熔焊電流時每小時消耗汽油5公升。這種電焊機亦有使用煤油發動機的，使用煤油發動機時其牌號為CAK—2—11型。

CAK—2型電焊機在野外工作時，必須使用拖拉機或汽車才能移動，因此有時將電焊機直接裝在汽車或拖拉機上，就用拖拉機或汽車的發動機作為電焊機的發動機。

裝設在拖拉機上的電焊機牌號為CAT—2型，由拖拉機及裝在拖拉機上的CYT—2a型發電機組成，發電機與後軸連結在一起。

裝設在汽車上的電焊機，牌號為CAГ—2型。其中由載重汽車及CYT—2型發電機組成。發電機位於汽車車箱之下，利用汽車的發動機來運轉。

CAT—2型及CAГ—2型兩種電焊機於事故救援及野外條件時，工作很便利。

橫磁場發電機（就是按洛金別爾果接線圖製出的）自1905年起使用者日多，不僅使用在電焊上，而且使用在列車照明上（圖7）。

這種發電機為兩極的，每極都有很大的磁極靴，磁極靴長度可達回轉子的一半，磁極鐵心斷面及發電機架等較極靴為小。在整流子上裝有兩對電刷，一對是互相短路連接的a電刷和b電刷，另一對是主電刷c及d。主電刷c及d與熔焊回路連接。勵磁線圈則與

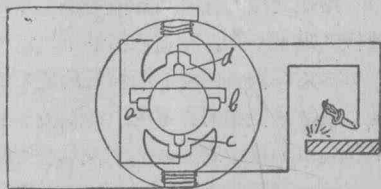


圖7 洛金別爾果型電焊機接線圖