

蘇聯先進電焊經驗

И. Ф. 道勃雷寧 著

呂崇樸 合譯
馬金才

生產與技術社出版

532.3(2)
3841

蘇聯先進電焊經驗

И. Ф. 道勃雷寧 著

呂崇樸 合 譯

馬金才

沈延堯 校 訂

生產與技術社出版

1953

書號20—2—14· 32開· 38面· 定價 2.200元

·版權所有 不准翻印·

原著書名: СТАХАНОВСКИЙ ОПЫТ РУЧНОЙ
ЭЛЕКТРОСВАРКИ

原作者: И. ф. 道勃雷寧

原出版者: ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
И АРХИТЕКТУРЕ

原本版次: 1952年1月初版

譯者: 呂崇樸 馬金才

校訂: 沈延堯

1952年12月發排(勞動)

1953年1月付印(勞動)

1953年1月初版

上海印造 0,001—5,000冊

生產與技術社出版 上海(○)廣東路17號304室

中國圖書發行公司總經售

本書介紹

在這本小冊子中，綜合了先進電焊工在建築工程上的工作經驗，列舉出斯達哈諾夫工作者先進高速電焊的各種操作方法，及其在技術經濟上所帶來的偉大成就；並舉例說明先進電焊法的運用。

這本書可給從事鋼鐵結構製造和裝置的焊工們閱讀或參考。

譯者 1952年12月

目 次

前 言	(1)
第一章 建築焊工	(3)
第二章 準備工作	(6)
第三章 焊條	(9)
第四章 工具和設備	(13)
第五章 勞動組織	(16)
第六章 高速電焊法的掌握	(20)
第七章 加大使用電流	(28)
結 語	(31)

前 言

約150年前，偉大的俄羅斯物理學家 B.B.彼得洛夫院士首先進行了電弧的試驗，並且詳細的研究了它的性能。

1803年在他所發表的「電流電壓實驗的報導」一書中，曾經指出可以利用電弧內的熱能來熔化金屬。

B.B.彼得洛夫寫道：「假使在電流的兩極，用絕緣電線連接在碳棒和鐵絲上，並使其彼此移近時，就在碳棒和鐵絲之間，發生或大或小耀眼的火絨，鐵絲的尖端一會兒就燒紅，迅速地被熔化，同時帶着火絨燃燒，向四面八方飛濺出很多火花。」

利用彼得洛夫的電弧學識，用焊條來進行金屬焊接，這個偉大的創舉應歸功於卓越的俄羅斯電工技師 H.Γ.斯拉威諾夫。在1890至1891年間爲了這一發明，俄國和其他國家，都頒給他專利權。

斯拉威諾夫電焊法的構成如下：把連接焊件和焊條的電路接通電流，在它們中間即產生彼得洛夫電弧。此時焊條的作用，不單是產生電弧和穩定電弧，同時還用來作充填金屬。由於電弧的高溫所影響，焊條開始熔化和灌填在要焊接的地方。從焊條和焊件在弧焰中熔化的金屬一起混合後，逐漸凝固成焊道，使兩塊金屬或者零件緊牢的連接起來。

但在腐敗的沙皇俄國，不能普遍運用這種優越的方法來焊接金屬零件。只有在偉大的十月社會主義革命後的蘇聯，才替祖國工業和技術的發展，鋪排了平坦的道路；在金屬加工業和建築工程上，電弧焊接法獲得了廣泛的運用。

今天的蘇聯，沒有一個工廠或金屬加工部門，可以缺少電焊工作。

電焊已成為各種工業中金屬加工的主要加工方法；特別像許多複雜的建築工程上，工廠和住宅的建築物鋼架、水電站、江海船舶、蓄藏池、輸送管、鍋爐、起重機、掘土機、康拜因等，都廣泛運用了電焊。修理金屬機件，更需要使用電焊。

最近我們進行的許多研究工作中，證明電焊具有相當多的優點；比起鉚接工作，在金屬材料和工時上省得多，由於減省了連接用的附件數量（如：角鐵、貼板等），以及劃線和做記號的時間，因而省掉了鑽眼、沖眼、光眼對眼、打釘和捻縫等工序。同時，由於節約大量的金屬材料和工時，使勞動生產率得到提高、加速了金屬結構的製造和減低了成本。

在金屬加工方面，電焊是有它新的特點。焊件的重量和尺寸在實際上都不會受到限制；可使鑄造、鍛造、碾壓成的零件，焊成一個結構。焊接鍛壓成品，在重量上來說，比生鐵鑄成的輕一半，焊接起來也比較容易。

最後，電焊優於鉚接和鑄造的地方，就是生產設備的費用小，工作時也沒有震耳的響聲，消除了以前鍋爐製造工人常患的「耳聾」職業病，從這方面來講是一種更進步的加工方式。

由於具有這樣多的優點，因此電焊就成為我們今天最先進最牢固的焊接金屬製件的方法。

電弧焊接法，就是用金屬焊條的手工電焊法；是六十年前H.T.斯拉威諾夫所創造出來的，直到現在基本上並沒有什麼改變。但是在實際工作中，蘇聯的革新者和先進的電焊工，正在繼續進行對電焊技術上的改進。

本書就是介紹現代建築焊工們最普遍使用的新穎改進技術。

第一章 建築焊工

從事於和平建設的蘇聯人民，正在以無比的勞動熱情實現着偉大的建設計劃。在戰後五年計劃中，除了小規模國營或合作社企業以及集體農莊外，還恢復和建造了許多工廠、礦山、水電站、鼓風爐和其他工業企業約六千處以上；在各城市建造和恢復了一億平方公尺以上面積的住宅，在農村地區約有三百萬幢住房。

國內基本建設工程範圍和速度一年比一年擴大着；現今蘇聯很難找到一個角落不在建設工廠、俱樂部、學校、醫院和療養院。蘇聯人民正以無限的熱情建造着世界上最巨大的水電站和運河，來實現斯大林的改造大自然計劃。在我們遼闊廣大的祖國，到處都在進行着大規模的建設工程。國內各種職業的勞動人們，都投入了這個工作；直接參加這個工作的千百萬建築工人中，尤以焊工們的功績最大。

現在電焊工在建築工程上，起着很重要的作用；因許多建築物的堅固性和壽命都與焊道的牢固性有關；像工廠和住宅的鋼架、鼓風爐和馬丁爐的爐壳、橋梁涵洞、輸電線塔架、各主要的輸送管子等。站在建築工程崗位的焊工，很順利地完成着這巨大的國家基本建設任務；使工作能達到又快、又便宜、又牢固。在從事這個繁重而極有興趣的職業的人們中，有不少是社會主義競賽的先進者、合理化建議者和革新者，他們用忘我的勞動精神換取了無上的光榮。

戰後第一個五年計劃中，在莫斯科建築工程上曾工作過十八年的電焊工M. T. 什尤托夫，完成了7.4個年度定額。他所領導的工作隊，常超額完成平均先進定額一倍以上。

年輕的登高女焊工——M. 洛沙琪娜和A. 普希柯娃，在莫斯科超
義廣場焊接高樓的鋼架時，完成了160%的定額。

在多羅哥米洛夫河岸焊接高大樓房的金屬結構時，莫斯科先進電
焊工И. B. 特倫基也夫，是以每天完成兩個定額的勞動生產率來進行工
作。登高焊工 Я. B. 查依金在建築莫斯科國立大學的大廈時，每班超
額完成定額的一倍。

在列寧格勒生產了大量建築材料的“斯大林金屬建築器材製造廠”
中焊工A. A. 西多洛夫，是技術很好的焊工，曾被提名在光榮榜上。還在
1940年，他創造了314%定額的電焊速度紀錄。

從那時起，A. A. 西多洛夫總是保持着這個優先地位，在焊接品質
要求很高的焊接時，他所完成的定額也不少於200%。

在德涅泊爾彼得洛夫城的“莫洛托夫金屬結構焊接工廠”，是曾經
榮膺紅色勞動勳章的老工廠，將近30%的工人，在每班50—60公尺的定
額下，每個工人可在不同的結構上焊接100公尺的焊道。

這廠熟練焊工M. И. 克里莫夫、П. Ф. 費林波夫、A. K. 雅正科，在焊
接高壓電綫塔架、無線電台塔架、步式掘土機等複雜而又繁重的結構
時，每月都超額完成200—300%的生產任務。

著名的白俄羅斯電焊工M. T. 安東尼克，在建築“明斯克拖拉機工
廠”時，四年的工作中，完成了13個年度定額。

建築“齊姆良斯基水力發電站”時，在焊接匯水站堤壩的鋼架工程
上，許多有經驗熟練焊工，都完成了一倍半的定額。

在國內各項工程上，先進焊工湧現的人數，正在不斷地增加；他們
的創造和發明天才正在成長和發展着。

當然，這個創造發明的天才是表現在各方面的，這是因為各種職業
的特點和個人不同的操作方式。但從許多先進焊工經驗總結中，可以找
出共同的特點，亦即每個人所固有的特點。

這些建築焊工的共同特點是什麼呢？

高度的技巧，成為焊工先進操作法的基礎，焊工都完善掌握了自己
複雜業務上所有的「竅門」。

先進的焊工研究了電工學和金相學的基本學識，並熟悉電焊機的構造和電路開關的線路連接，他們會根據焊件的厚度，選擇適當的焊條和調節電焊電流。

調整電弧要有很高的技巧，應使電弧盡可能地縮短。

先進的焊工會使得道避免“過熱”，在沒有電氣工幫助時，他們能够消除電焊機的小毛病和不正常現象。

不單是以技術來決定先進焊工在工作上的成就，而創造性和堅持性也是決定工作成就的因素。

建築工程的先進焊工，在實際工作中怎樣組織工作和進行焊接操作程序，將在下幾章內分述之。

第二章 準備工作

合理地組織工作的場地，對提高勞動生產率能起很大的作用。先進焊工的經驗告訴我們，他們常在工作開始前，就已着手準備好自己的工作場地，按照工程圖樣和技術裝置說明書，預先做好焊接的準備工作。

在焊接工作未開始前，焊工和他的助手應該仔細研究這些資料；可以從圖樣和技術說明書中，了解工作性質和焊接的工序。此外，從技術說明書中，還可以知道，用何種牌號和多少直徑的焊條來進行工作，以及焊接電流多少大小。在焊接重要的結構時，另外有特別的說明。

由於嚴格地遵守技術操作說明書和施工書中說明的工序和操作方法，能使勞動生產率和焊件的品質得到提高。

在金屬結構製造廠中，如果焊件的總高不超過2公尺時，焊工的工作場地均在室內，周圍應圍以隔牆，並且放着凳子、工作桌和放焊條的箱子。圖1係在工廠中普通的電焊間。

電焊間的隔牆，是用鐵板或其他耐火材料造成的，高度約2公尺，長度 a 不能小於焊件長的兩倍，寬度 b 不可小於焊件寬的一倍半。隔牆下邊要高離地面25公分，以便空氣流通，爲了減

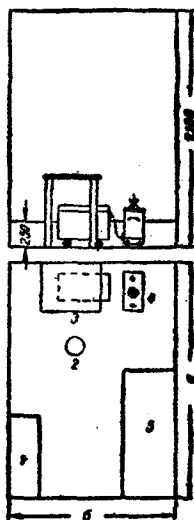


圖1 電焊間的佈置圖

- 1 焊件堆放處
- 2 焊工用小凳
- 3 工作桌
- 4 電流調節器
- 5 成品堆放處

少電弧強烈光線的反射，最好在隔牆上漆刷上灰色、天藍色或黃色油漆中摻調銻白色油漆。電焊間進出口須用輕便的搖門或帆布加以遮隔。

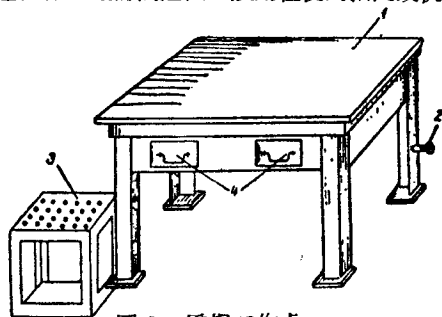


圖 2 電焊工作桌

1生鐵桌面；2縛掛電纜用的螺栓；3焊條箱；4放圖樣或工具的抽屜

圖 2 是焊工用的工作桌，高約700—900公厘，這要看焊工坐着還是站着進行工作來決定的。桌面用鋼板或生鐵板做成（生鐵桌面受熱後，不易彎扭），面積為1平方公尺。在工作桌的一只腳上焊一隻直徑15—20公厘的螺栓，以便縛掛電纜。在另一只桌腳邊焊一隻焊條箱，尺寸是250×200×300公厘。

焊條箱框子用角鐵做成，底用鋼板，蓋用膠合紙板，在這蓋上鑽8公厘直徑的孔眼150個，以便插放焊條。

利用這種焊條箱，可以節省焊條剩頭和更換焊條的時間。在焊接過程中，焊工為了節約起見，將餘下的焊條剩頭與整條的焊條接起來，再繼續焊接，直到箱中沒有餘存焊條可利用時為止。為了避免焊條剩頭因繼續使用而發生“過熱”情形，焊工可把接長的焊條倒過來用（從接上剩頭的一端先焊）。

工作桌下面放電焊機，桌旁放電流調節器。

建築焊工，時常在不同條件下工作着；他們的工作場地，經常是在焊接的結構架上。但是先進焊工雖在這樣情況下，仍能很好地佈置他們的工作場地，不僅在白天，甚至在夜間也能照常工作。因此，他們在工作

場地裝有照明設備。暗淡的照明光線會減低工作效率和焊接品質。焊工工作場地上的照明設備，應裝在左上方，並須避免強烈或特別耀眼的照明光線；電燈上最好裝用磨沙燈泡。如果需要較強的照明光線時，可另外添裝反射裝置。

有着良好照明光線和設備優良的工作場地，不但能提高勞動生產率和改善工作條件，並使焊工能養成認真、清潔和有條不亂的習慣。清潔而有條理的場地，明確和嚴密的勞動組織，運用完善的操作法和方便的輔助工具，這都是先進工作法中不可缺少的特徵。

預先準備好電焊器械，也有很大的意義。有時在工作緊張時，電焊器械突然發生了故障，就要化費一些時間來修理或更換。先進工作者爲了避免這類無謂的浪費時間，在工作前要很細心地檢查器械和清除器械上的灰塵，用汽油浸透的抹布來擦清直流電焊機的整流子，校正電刷的位置，檢視各連接處，並特別要注意電纜與焊條夾的連接處和電纜與焊件的連接地方。爲了保持這些地方能有良好的接觸，要用銼刀銼乾淨。如果電路中接觸不良，就將使許多電能白白地浪費掉，並使焊接品質降低。

如果在工地上要移動電焊器械時，先進焊工時常先看好安放的位置，以免受到雨水和其他可能的損壞。

電焊機的工作正常與否，同電弧的穩定程度有很大的關係。只有將電焊器械經常細心地維護，才能保證工作良好。

第三章 焊 條

先進焊工須根據施工說明書的規定，來選定該工程所需用的焊條，爲了節省領取焊條的時間，在工地上事先要準備好足夠數量的焊條。普通碳鋼焊接處的牢固性，以及焊道的金屬品質，主要靠焊接時所用焊條品質的優劣來決定。

在建築工程方面，對低碳鋼和低合金鋼的結構焊接，最常用的焊條是“蘇聯中央機械製造科學研究院”工學博士 A. 阿洛夫教授所創製的 ЦМ—7、ЦМ—7С 焊條和“莫斯科焊條廠”研究製造的 МЭЗ—04 焊條。

目前，焊接中碳素鋼和合金鋼的結構，能够提高焊接處牢固性的焊條，最適用的是 УОНИИ—13/45。這種牌號焊條是蘇聯科學院 K. 彼得工程師領導下研究出來的。上述四種焊條，都是品質優良的焊條，焊藥銀厚約有 1—2 公厘，比其他牌號的厚得多。焊藥較厚的焊條可以保證焊接品質的優良。表 1 列舉出上述各種牌號的焊藥成分。

焊藥重量與焊條鐵絲重量的百分比： УОНИИ—13/45 佔 30%， ЦМ—7 佔 38—44%， ЦМ—7С 佔 50—75%， МЭЗ—04 佔 35—45%。

在電弧熾烈的燃燒當中，焊藥就在焊條鐵絲與焊件的混熔金屬上形成一層焊渣和氣體保護層，防止空氣中氮和氧起不良作用，如圖 3 所示。

此外，焊藥中的某些成分，例如：錳鐵在焊接過程中滲到焊道內會加強焊道的機械性能。用 ЦМ—7 焊條來焊接，較過去所用的 ОММ—5 焊條，可使焊接速度提高 30—40%。其焊剩的剩焊條，與在焊接時散濺熔藥也可減少，並且焊後容易將焊渣剷除。使用 ЦМ—7С 焊條比 ЦМ—7

表 1 優良的焊條焊藥成分表

焊 條 牌 號	焊 藥 成 分	總重量的百分比(%)
ЦМ-7 和 ЦМ-7С	赤 鐵 礦 (含95% 氧化鐵的鐵礦)	33
	花 崗 岩	32
	錳 鐵	30
	澱 粉	5
	共計	100
	水 玻 璃	佔所有焊藥乾燥 成分的25—30%
УОНИИ-13/45	大 理 石 (鈣)	52
	螢 石	26
	錳 鐵	5
	砂 鐵	10
	石 英	7
	共計	100
	水 玻 璃	佔所有焊藥乾燥 成分的25—30%
МЭЗ-04	鈦 鐵 礦	30
	錳 鐵	24.5
	高 嶺 土	5
	石 英 砂	15
	錳 鐵	21.5
	澱 粉	4
	共計	100
	水 玻 璃	佔所有焊藥乾燥 成分的7—8%

發電機的負極，焊條接在正極。用交流電焊接時，則使用另一種焊條；其焊藥與 УОНИИ—13 牌號的焊藥相同，但不加鹼性水玻璃，而加礆性水玻璃，並且還加碳酸鉀或氫氧化鉀的水玻璃。ЦМ—7 和 МЭЗ—04 兩種焊條，最適用於低碳鋼結構的焊接，用直流電或交流電及在架空的任何位置都可以。當用塗有 ЦМ—7C 焊藥的焊條來焊接金屬結構時，可用直流電或交流電，但是僅以平焊位置的焊道為限。