

108837

基本馆藏

苏联车辆段焊工指南

苏联交通部编

教师参考室

陈列图书不得携出室外

人民铁道出版社

苏联車輛段焊工指南

(增訂第二版)

苏联交通部編

刘玉瑋譯

陈利華校

人民铁道出版社

一九五六年·北京

本指南包括關於車輛段焊接設備和机具運用的指示。
其中載有焊接用材料和修車時執行焊接工作技術作業過程
的主要資料，並敘述了車輛部門焊工的先進工作方法。

本指南可供車輛部門中與焊接工作有關的廣大職工學
習與參考，並可作為車輛段領導人員及技術人員在組織及
檢查焊接工作時的參考資料。

苏联車輛段焊工指南

РУКОВОДСТВО СВАРЩИКУ ВАГОННОГО ДЕПО

蘇聯交通部編

蘇聯國家鐵路運輸出版社（一九五四年莫斯科俄文版）

ТРАНСЖЕЛПОРИЗДАТ

Москва 1954

劉玉峰譯

談利華校

人民鐵道出版社出版

（北京市證公府17號）

北京市書刊出版營業許可證出字第 010 號

新華書店發行

瀋陽鐵路管理局印刷廠印

（瀋陽市和平區昆明街一號）

1956年12月初版第1次印刷平裝印：—2,885册

書號：653 開本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張11 $\frac{1}{2}$ 字數249千 定價(10)1.60元

前 言

進一步發展我們社會主義的祖國國民經濟的偉大綱領業經由蘇聯共產黨第十九次代表大會、蘇聯最高蘇維埃第五屆常會、蘇共中央九月全會以及黨和政府最後的各項決議作出決定。

在第五個五年計劃期末以前，工業生產水平大約要超過一九五〇年水平70%，而工業產量要比戰前水平增高兩倍。

黨和政府根據社會主義工業化的發展所取得的成就已經提出了這樣的任務，就是要在最近兩三年內急劇增加人民食糧和工業品的供應，並大量增產人民消費品和農產品。

履行這些旨在大量增產人民消費品的要求，多半是要取決於鐵路運輸業。

蘇聯部長會議和蘇聯共產黨中央委員會在一九五三年十月初已經通過決議向鐵路運輸業提出了除無條件地充分保證重工業品的運輸外，同時要增加並改善人民消費品運輸的任務。

鐵路運輸業應積極地盡一切可能精確地組織運輸工作，來促進人民消費品的大量增長。

為着完成日益增長的一切國民經濟貨物的運輸量，必須盡量利用現有的內在潛力及黨和政府過去和現在陸續給鐵路運輸業裝備着的先進技術設備。

本指南的目的就是為幫助沿綫車輛部門的焊工和工程技術人員掌握各項焊接工作。指南中包括有遵守正確的焊修車輛零件技術作業過程所必需知道的資料。本指南可以推薦作為每年測驗在職焊工和新採用的有權在修車時執行重要焊接工作的焊工用的參考資料。通曉本指南各節中關於焊工應執行的各種焊接工作及沿

綫車輛部門采用焊接的特點是絕對必要的。

本指南可以作為車輛段領導人員和工程技術人員在組織焊接工作，制定焊修車輛零件的技術作業過程，以及檢查完成焊接工作的質量時的參考資料。

交通部車輛總局局長 B. 葉果洛夫

交通部車輛總局技術科科长 H. 阿尔申諾夫

沿綫車輛部門採用焊接的特點

車輛人員应当把主要注意力放在進一步提高修車質量上，以便充分保證列車運行的安全。

客車運用的基本特點，就是運行速度高及旅客運送的安全。

貨車運用的基本特點，就是裝載量大及在編組站上編組和改編列車時以及在裝卸時常常要溜放。

由於上述的車輛運用特點，所以在採用焊接方法修理車輛時，就要求焊接工作質量好，并責成焊工永遠要仔細地完成交給它的工作。

焊工應當牢牢记住，如果焊接質量很壞，雖然從表面上焊上一層金屬很好地遮蓋住焊縫，也是不會恢復零件的堅固性的，而且可能在運行途中容易造成零件折斷，也就是造成車輛在中途站摘車，如果這種折斷的零件不能夠及時發現，就可能在區間中發生列車事故。

車輛段或站綫中技術檢修場上經常有這樣的情況，就是焊工必須自己單獨地執行工作。因此，焊工應當在自己的工作上不斷地研究，擴展自己的眼界，并補充自己的知識，以便能以正確地解決問題，並能在某種具體情況下懂得用那種方法和按照那種技術作業過程更好地來焊修零件。

焊工在着手執行工作的時候，如果發現零件沒有準備好和應焊的地方未擦洗乾淨時，應當要求完成這些準備工作。但如果這樣情況，就是除了焊工本人外，并無別人來很好地準備焊接工作地點時，焊工應當自己單獨地進行必要的準備工作。

有時候這些準備工作（擦洗零件、砍削舊有焊縫等）完成得質量很壞，那就是因為做這種工作的人不懂得應當如何正確地準

各零件的原故。如果在很小的修理場所內，焊工必須自己單獨地工作時，他应当發揮他的主動精神，并且解釋出应当如何正確地執行這種準備工作。

如果工作做的不好，電弧時常中斷及焊過的地方未達到足夠深度時，焊工應將原來焊過的一段焊縫砍掉重新再焊。同時應當找出電弧中斷的原因。

如果在風天工作時，應將電弧焊接的地點加以防護，以免風吹。如果電弧由於縫上落有油而熄滅時，焊工應當擦淨焊縫。如果焊接的地方落上水，例如，雪落在上面被電弧熱力烤化時，那就要將落在這個地方上的雪掃掉，因為不掃掉的話，即使焊縫焊上也一定不會堅固。

因為車輛上有各種木質零件，而且車中常常存放易燃的貨物，所以焊工也應當遵守預防火災條件中的一切預防手段，關於預防火災條件將會在後面講到（參照145頁）。

根據上述各種情況，可以看出車輛段，尤其是技術檢修場上的焊修車輛工作，應由技術熟練的焊工來做。

車輛部門中已經廣泛採用了以下各種焊接方法：

1. 按工程師 H. Г. 斯拉汶諾夫方法的金屬極的電弧焊接法；
 2. 氣焊接法；
 3. 斷續加熱的閃光對接焊法；
 4. 塑性狀態及混合式壓力氣焊法。
- 氧氣切割法也得到了普遍推廣。

目 錄

第一編 电 弧 焊

第一章 修理車輛所应用的电弧焊接法	1
1. 用直流电和交流电的明弧（顯弧）焊	3
2. 護弧焊接法	4
第二章 焊修車輛時所应用的材料及其性質	6
1. 基本金屬	6
2. 焊条和塗料	18
(A) 焊接鋼料用的焊條和塗料	18
(B) 焊接鑄鐵用的焊條和塗料	26
第三章 用金屬極焊接時电弧的若干性質	29
第四章 車輛段所采用的电弧焊机器， 其構造及運用規則	34
1. 焊接变压器	34
2. 直流电焊机	45
3. 附件及防護用具	55
第五章 电弧焊接時焊接接头的形式 及修理車輛零件時的施焊特點	65
1. 焊接接头的形式	65
2. 修理車輛時焊接接头的施焊特點	67
3. 用焊接方法修復的車輛零件持久强度的意義	82
第六章 車輛零件电弧焊前準備工作的一般規則	89
第七章 电弧焊的技術	96
1. 电流大小的選擇	96
2. 用單根焊条時的运条技術	99
3. Г. П. 貝斯索諾夫所采用的焊接方法	104
(A) 用焊條束焊接法的本質和它的應用範圍	104
(B) 支撐焊接法	110

4. A. Г. 那扎洛夫的鑄鐵冷焊法.....	115
5. 鑄鐵的電弧半熱焊法.....	118
第八章 電弧焊時焊接接頭的組織.....	119
第九章 電弧焊時的應力和翹曲及其減小的方法.....	122
1. 磨耗表面的堆焊.....	124
2. 裂紋的焊補.....	125
3. 焊入對接補片.....	126
第十章 焊縫的缺陷及其預防和消除的方法.....	127
1. 焊縫的表面不平整和尺寸不夠.....	127
2. 對接焊縫的根部未焊透.....	132
3. 零件基本金屬的咬邊和燒穿.....	133
4. 焊着金屬的焊瘤.....	134
5. 弧坑未填滿.....	135
6. 焊着金屬的氣孔.....	135
7. 焊着金屬中的夾渣和焊縫內部未焊透.....	136
8. 焊縫中的裂紋.....	138
9. 焊縫金屬的過熱和燒毀.....	138
第十一章 金屬的電弧切割和燒除.....	139
1. 電弧切割.....	139
2. 金屬的燒除.....	141
第十二章 用電弧焊法修理車輛零件施工舉例.....	143
1. 工作地點的組織.....	143
2. 焊補罐車的油罐裂紋.....	148
3. 焊補車底架及轉向架中的裂紋.....	150
4. 用A. Г. 洛茲別諾夫方法恢復自動車的鈎體鎖閉上肩的 小蓋板.....	154
5. 沿銜接輪廓上堆焊自動車鈎鈎體.....	157
6. 車輛輪對輪緣垂直磨耗的堆焊.....	159
(A) 用單根焊條堆焊.....	159
(B) 使用焊條束堆焊.....	160
(B) 用 ДАВ-3 號雙弧自動焊機堆焊.....	161

第二編 氣焊和氧氣切割

第一章 氣焊和氧氣切割時所應用的各種材料	165
1. 氧 氣.....	165
2. 乙 炔.....	166
3. 電 石.....	168
4. 煤 油.....	169
5. 氣焊用的焊條和熔劑.....	171
第二章 車輛段用氣焊和氧氣切割的設備	172
1. 乙炔發生氣.....	172
2. 水隔離.....	182
3. 焊器及切割器.....	185
4. 氧氣鋼瓶.....	197
5. 氧氣減壓器.....	200
6. 軟 管.....	208
第三章 氣焊工藝	204
1. 火焰的調整.....	204
2. 焊器和焊條的掌握方法.....	206
3. 鋼的焊接.....	208
4. 鑄鐵的焊接.....	209
5. 青銅的焊接.....	211
6. 鋁和鋁合金的焊接.....	212
7. 鋅的焊接.....	215
8. 鉛和鉛合金的焊接.....	216
第四章 氧氣切割工藝	218
第五章 修理車輛時應用氣焊和氧氣切割的 各種工作舉例	226
1. 焊補車輛鑄鐵軸箱中的裂紋.....	226
2. 按照 A. Г. 洛茲別諾夫的方法修復自動車鉤體中的鎖門托.....	227
3. 鑄鐵軸瓦體的堆焊.....	229
4. 鋼板的切割.....	235

5. 定型金屬的切割..... 234

第三編 接觸焊及压力气焊

第一章 車輛段所用的接觸焊法及压力气焊法的

概略性能及其適用範圍..... 236

1. 接觸焊..... 237
2. 压力气焊法..... 240
3. 压力气焊和接觸焊的應用範圍..... 242
4. 接觸焊和压力气焊時焊件準備的特點..... 242

第二章 接觸焊和压力气焊的設備..... 244

1. CKM-100 型的对接接觸焊机..... 244
2. СГП-1 型压力气焊机..... 249
3. СГП-1P 型压力气焊机..... 255
4. СГП-УМ 型机械化的压力气焊机..... 258
5. 压力气焊的焊器..... 265

第三章 應用接觸焊和压力气焊所完成的焊接接頭的

組織、機械性質和時常遇到的缺陷..... 268

第四章 各種車輛零件的接觸焊和压力气焊舉例..... 272

1. 鏈鈎的焊接..... 272
2. 緩衝杆的焊接..... 275
3. 用ГОСТ1050-52規定的55号鋼制成的彈簧片的焊接..... 281
4. 管子的焊接..... 282
5. 彈簧箍的焊接..... 284

第四編 車輛段可以應用的各種焊法

1. 三相电弧焊..... 287
2. 半自動焊..... 290
3. 填充補助金屬的堆焊..... 296
4. 鑄鐵电弧冷焊..... 299

第一編 電 弧 焊

第一章 修理車輛所应用的電 弧焊接法

金屬的電弧焊是俄羅斯的偉大發明。1802年，當 B.B. 彼得洛夫院士發現了電弧現象時，曾首先指出這種焊接法的可能性。

電弧焊能夠實際地開始應用，是由于杰出的俄羅斯工程師 H.H. 別那尔多士和 H.Γ. 斯拉波諾夫勞動的結果。

別那尔多士從事于創造蓄電池之後，于1882年發明了碳極電弧焊接法，而在以後年代中改進了和應用了這種方法（圖1）。

1883年，在別那尔多士參加之下，世界上第一台電弧焊接裝置，于洛斯拉夫利斯基鐵道工廠投入運用。

1888至1890年間，斯拉波諾夫改進了利用電弧的熱來加熱的

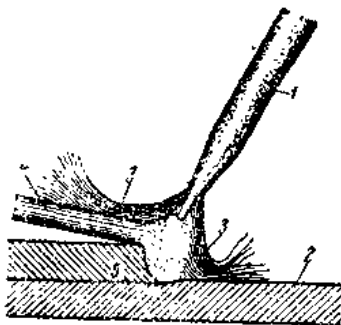


圖1. 別那尔多士工程師的電弧焊接法簡圖：

- 1—碳極； 2—基本金屬；
- 3—電弧； 4—填充金屬棒；
- 5—焊渣金屬。

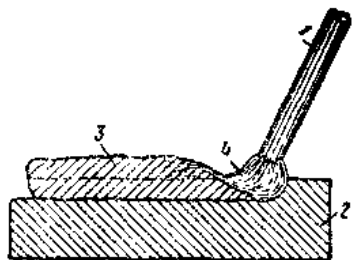


圖2. 斯拉波諾夫工程師的電弧焊接法簡圖：

- 1—金屬電極； 2—基本金屬；
- 3—焊渣金屬； 4—電弧。

方法，發明了应用金屬極的电弧焊接法（圖2），并且創造了所必需的焊接器具。

別那尔多士和斯拉汶諾夫所建議的电弧焊接法，在以後的年代中，曾不断地被改善和發展。

1897年，П. А. 杜利切夫斯基開始在列車修理方面应用电弧焊進行了許多工作。他是熔劑層下焊接法的創造者，是金屬極电弧焊的原始自動电焊机（圖3）的創造者，以及其他許多有價值的發明者。

偉大的十月社会主义革命勝利後，电弧焊在苏联得到了特別廣泛的發展。

沒有一個國家能像苏联一样，對於金屬焊接的問題進行过如此深入和全面的研究。

苏联科学院电焊和电热組，專門从事于新的金屬焊接法的研究。

烏克蘭苏維埃社会主义共和國科学院機構內，以榮獲斯大林獎金的社会主义勞動英雄 E. O. 巴頓院士命名的电焊研究所，曾創造并改善了熔劑層下的自動焊和半自動焊。这个研究所的成就，不論在國內國外都很著名。

苏联交通部中央科学研究院焊接組和鐵道運輸工程研究機構的許多焊接實驗室，在鐵道運輸系統中、在焊接範圍內進行了許多研究工作。

这些研究機構的科学工作者和生產企業的全体員工，在先進焊工們的友誼合作下，創造了現代的压力气焊法、鑄鐵的电弧冷焊法、水中焊接和切割法和許多其他焊接方法。

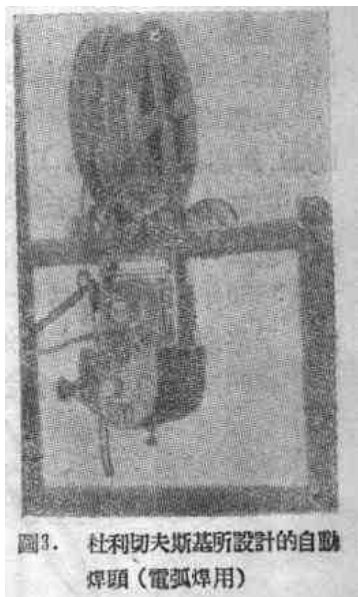


圖3. 杜利切夫斯基所設計的自動焊頭（电弧焊用）

由于科学工作者的不倦研究和焊工革新者的成就，使苏联在焊接技术方面、在世界上占先进的地位。

目前有着许多不同的电弧焊接法，在大多数情况下，都可以得到在使用上和经济上合乎要求的焊接接头。

兹将车辆部门所应用的主要电弧焊接法加以简略的讨论。

1. 用直流电和交流电的明弧(显弧)焊

电弧焊在最初的发展阶段中，电弧间隙没有专门的保护来防止空气的侵袭，即一般所谓「明弧焊」。

在车辆部门中，如果零件的工作条件对于焊缝没有高度的要求时（在塑性或特殊的性质方面），可以采用明弧焊。在这种场合下，为了提高电弧燃烧的稳定性，应用涂有薄层稳定涂料（例如白堊）的焊条。

这种焊条，称之为薄涂料焊条。用直流电焊接时，可以应用裸焊条。

用交流电以裸焊条焊接时，只有在焊接回路中联有特殊的器具——有稳定电弧燃烧的振荡器才可以进行。

在各种手工电弧焊接方法中，用焊条束的焊接法，最近在车辆段得到了广泛的应用。这种涂有白堊涂料的钢焊条束（五根以下），用细铁丝或坚固的线捆扎数处而成；并将夹在焊接手把中的一端，用点定焊将各焊条相互焊在一起。

使用这种方法，可以显著地加速焊接过程，但只有在平焊位置才可以应用焊条束来焊接。

用填充料的焊接法是另一种方法，用这种方法不致于因制造焊条束而浪费时间。所谓填充料，就是焊工引入电弧中的钢棒；这时，因为焊条和钢棒同时熔化的结果，使劳动生产率得到提高。但是这种方法是用手来进行工作的，因此要求焊工要有很高的技术和很大的注意力。

2. 護弧焊接法

用護弧焊接法時，能顯著地減少空氣的有害影響，并使焊着金屬的機械性質也不低於零件的基本金屬。

斯拉汶諾夫雖早已指出這種焊接方法的可能性，但實際的應用却是在現世紀的20年代才實現。

護弧焊接法有許多種，其中，用各種成份的厚塗料焊條的手工焊接法，在車輛部門中得到了廣泛的應用（圖4）。

採用某些型式的厚塗料焊條（例如 УОНИИ-13）時，必須用直流電來進行焊接。

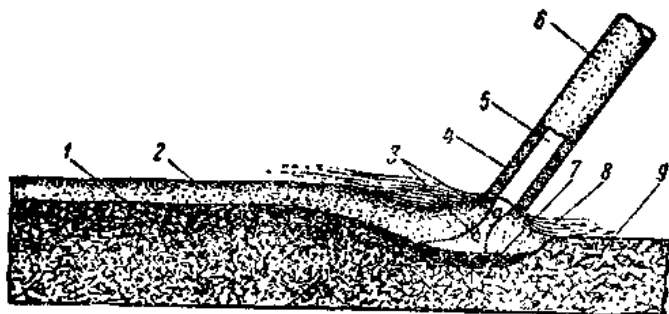


圖4. 用厚塗料焊條的焊接過程圖：

- 1—焊着金屬；2—熔渣；3—金屬滴；4—塗料；5—金屬棒；
6—焊條；7—液體金屬的熔池；8—保護氣體；9—基本金屬。

護弧焊接法可以採用一根焊條或用焊條束；也可以用帶有填充棒的單根焊條來進行焊接。

鑄鐵的電弧冷焊，有時採用焊工А.Г. 那扎洛夫和其他同志所建議的方法。按照這種方法進行工作時，使用由厚塗料鋼焊條和銅棒所組成的焊條束。

最近在車輛段採用了熔劑層下（隱蔽電弧）的半自動和自動焊接法，這種方法是巴頓院士命名的電焊研究所創造出來的。

軟管半自動電弧焊（圖5），是用特殊手把以手來進行的

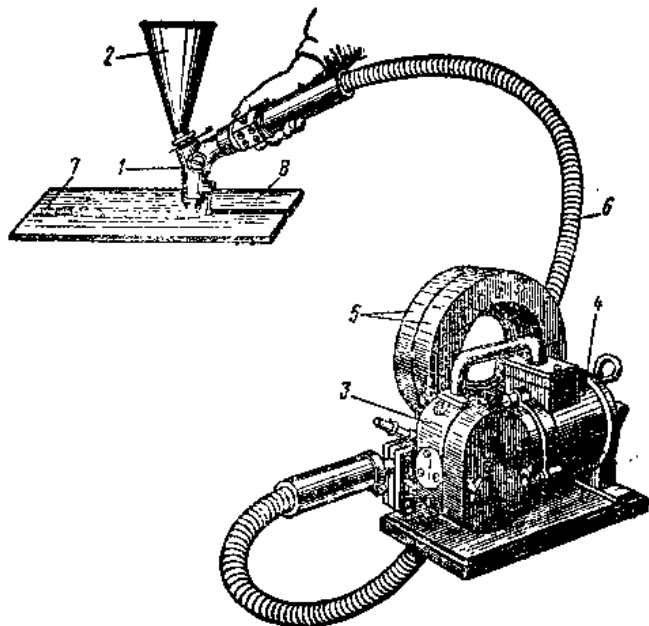


圖5. 軟管半自動機。

- 1—手把；2—熔劑漏斗；3—送條機構；4—電動機；5—焊條盒；
6—軟管；7—熔劑；8—焊件。

(圖6)，而焊絲則通過軟管自動地送往焊件。熔劑放于固定在手把上的漏斗中，由漏斗通過小孔而送到焊接部位。

軟管半自動機，僅適用於車輛零件在平焊位置的焊接。

自動焊接時，焊絲的進給和電弧沿着焊件的移動，都是機械化的。

為了堆焊輪對產生垂直

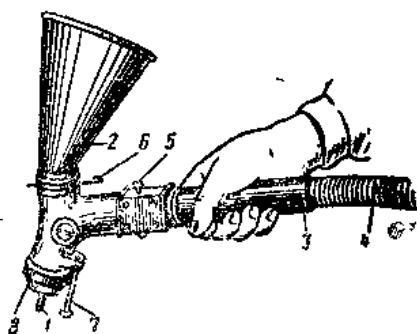


圖6. 熔劑管下半自動焊的手把。

- 1—焊絲；2—熔劑漏斗；3—手柄；4—軟管；5—起動按鈕；6—漏斗閘門；7—照準器；8—焊嘴。

磨耗的輪緣，創造了專用的雙弧自動電焊机，它是一種能自動地沿着輪對直立安裝着的輪緣移動的焊頭（圖7）。



圖7. 在磨損層下堆焊輪緣的雙弧自動電焊机

第二章 焊修車輛時所应用的 材料及其性質

1. 基本金屬

在車輛段的情況下，焊工所遇到的，主要是用各種牌号的鋼和鑄鐵所製成的零件，這些鋼鐵對於所作用的載荷應有適當的強度、塑性和其他性質。

用來鑒定金屬機械性質的主要指标是：抗拉強度極限或抗彎強度極限（對於脆性材料）和延伸率。

強度極限表示當試样的材料破坏時，在試样的最初斷面積上、每單位面積所受到的載荷。

延伸率說明材料的塑性，而以試样受拉伸到破坏時的伸長和原始長度的比例來確定，以百分數表示（圖8）：

$$\Delta l = \frac{l_1 - l}{l} 100,$$