

第一机械工业部第九局第九设计院编



第一机械工业部第九局 交通部海河总局 联合主办全国修造船工艺推广交流会

# 修造船工藝先進經驗汇编

第二册

## 焊接类

机械工业出版社



63918  
8814

U 671-19

D 45

2

第一机械工业部第九局 交通部海河总局 联合主办全国修造船工艺推广交流会

# 修造船工艺先进经验汇编

第二册

焊接类

第一机械工业部第九局第九设计处编

机械工业出版社

1959

## 內 容 簡 介

本汇编为第一机械工业部第九局及交通部海河总局于1958年10月联合主办全国修造船工艺推广交流会的专题报告及所展出的先进经验资料以及1957年工艺展览会的一部分资料中的焊接部分。内容主要介绍有：土制电渣焊机、二氧化碳保护气体焊接、大型结构件的焊接以及埋弧半自动铆焊与填角点焊等。可供从事于修造船企业及其他企业的同类专业工人及技术人员在工作上的参考。

D493/04

第一机械工业部第九局第九设计院编

NO. 2739

1959年2月第一版 1959年2月第一版第一次印刷

787×1092<sup>1/32</sup> 字数179千字 印张8<sup>7/16</sup> 0,001—4,100册

机械工业出版社(北京阜成门外百万庄)出版 2.050

机械工业出版社印刷厂印刷 新华书店发行

北京市书刊出版业营业许可証出字第008号 定价(9)0.89元

## 目 次

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 自制电渣焊设备及其焊接工艺 (江南造船厂) .....                    | 5   |
| 二氧化碳保护气体焊接 ( $\text{CO}_2$ 研究小组) .....         | 17  |
| 带有磁性焊剂明弧半自动焊接的研究 (中华造船厂) .....                 | 30  |
| 15~22公厘钢板不开坡口加大间隙对接自动焊初步试验<br>总结 (大连造船厂) ..... | 51  |
| 电磁平台及在电磁平台的熔剂层下自动焊接<br>(沪东造船厂) .....           | 65  |
| 埋弧半自动电钎焊与填角点焊 (江南造船厂) .....                    | 73  |
| 螺柱的半自动焊接 (江南造船厂) .....                         | 83  |
| 螺柱半自动焊试验 (大连造船厂) .....                         | 92  |
| 用国产公元牌放大纸代替工业X光胶片 (武昌造船厂) .....                | 101 |
| 电弧气刨试验总结报告 (江南造船厂) .....                       | 103 |
| 半自动横焊技术 (大连造船厂) .....                          | 121 |
| 单头交流电焊机改为多头 (武昌造船厂) .....                      | 125 |
| 单头交流电焊机改双头 (新河船厂) .....                        | 128 |
| 交弧 I-500型及直弧 I-400型改为多头焊机<br>(广州造船厂) .....     | 129 |
| 直流焊机改为双头电焊机的介绍 (沪东造船厂) .....                   | 137 |
| 交流电焊机自动断路装置 (江西船厂) .....                       | 140 |
| 交流电焊机自动开关 (401厂) .....                         | 142 |
| 交流电焊机自动断路器 (上海船舶修造厂) .....                     | 143 |
| 交流电焊机自动开关介绍 (新港船舶修造厂) .....                    | 145 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 直流电焊机自动开关 (上海船舶修造厂) .....       | 146 |
| 自动焊接在和平28号建造中的推广經驗 (江南造船厂) ...  | 151 |
| 大型結構件的焊接 (沪东造船厂) .....          | 158 |
| 用电焊方法来焊接鋼軌 (中华造船厂) .....        | 187 |
| 舵杆堆焊标准工艺規程 (大連造船厂) .....        | 189 |
| 修船中鑄鋼車叶之割換及堆焊 (中华造船厂) .....     | 193 |
| 中間軸改用焊接的試驗报告 (求新造船厂) .....      | 199 |
| 半自动电焊机焊絲伸縮装置 (武昌造船厂) .....      | 203 |
| AH-348A 熔渣回收自动焊經驗 (大連造船厂) ..... | 204 |
| 自制半自动电焊机介紹 (上海船厂) .....         | 220 |
| 电焊十大法 (大連造船厂) .....             | 223 |
| 短程半自动电焊器 (大連造船厂) .....          | 228 |
| 短程半自动角焊 (大連造船厂) .....           | 229 |
| 三相手工电弧焊 (江南造船厂) .....           | 230 |
| 气割气焊双用槍 (武昌造船厂) .....           | 240 |
| 电焊机接綫箱的安全連鎖开关 (上海船厂) .....      | 241 |
| 節約焊条的經驗 (新河船厂) .....            | 242 |
| 电焊鉗的改进 (張华浜船厂) .....            | 243 |
| X及Y射綫探伤的經驗 (沪东造船厂) .....        | 244 |

63918  
8814

U671-19

D45

2

第一机械工业部第九局 交通部海河总局 联合主办全国修造船工艺推广交流会

# 修造船工艺先进经验汇编

第一分册

焊接类

机械工业出版社

1959

## 內容簡介

本汇编为第一机械工业部第九局及交通部海河总局于1958年10月联合主办全国修造船工艺推广交流会的专题报告及所展出的先进经验资料以及1957年工艺展览会的一部分资料中的焊接部分。内容主要介绍有：土制电渣焊机、二氧化碳保护气体焊接、大型结构件的焊接以及埋弧半自动铆焊与填角点焊等。可供从事于修造船企业及其他企业的同类专业工人及技术人员在工作上的参考。

D493/04

第一机械工业部第九局第九设计院编

NO. 2739

1959年2月第一版 1959年2月第一版第一次印刷

787×1092<sup>1/32</sup> 字数179千字 印张8<sup>7/16</sup> 0,001—~~4,100册~~

机械工业出版社(北京阜成门外百万庄)出版 2.050

机械工业出版社印刷厂印刷 新华书店发行

北京市书刊出版业营业许可証出字第008号 定价(9)0.89元

## 目 次

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| 自制电渣焊设备及其焊接工艺 (江南造船厂) .....                      | 5   |
| 二氧化碳保护气体焊接 (CO <sub>2</sub> 研究小组) .....          | 17  |
| 带有磁性焊剂明弧半自动焊接的研究 (中华造船厂) .....                   | 30  |
| 15~22公厘钢板不开坡口加大间隙对接自动焊初步试验<br>· 总结 (大连造船厂) ..... | 51  |
| 电磁平台及在电磁平台的熔剂层下自动焊接<br>(沪东造船厂) .....             | 65  |
| 埋弧半自动电钎焊与填角点焊 (江南造船厂) .....                      | 73  |
| 螺柱的半自动焊接 (江南造船厂) .....                           | 83  |
| 螺柱半自动焊试验 (大连造船厂) .....                           | 92  |
| 用国产公元牌放大纸代替工业X光胶片 (武昌造船厂) .....                  | 101 |
| 电弧气刨试验总结报告 (江南造船厂) .....                         | 103 |
| 半自动横焊技术 (大连造船厂) .....                            | 121 |
| 单头交流电焊机改为多头 (武昌造船厂) .....                        | 125 |
| 单头交流电焊机改双头 (新河船厂) .....                          | 128 |
| 交弧 I-500型及直弧 I-400型改为多头焊机<br>(广州造船厂) .....       | 129 |
| 直流焊机改为双头电焊机的介绍 (沪东造船厂) .....                     | 137 |
| 交流电焊机自动断路装置 (江西船厂) .....                         | 140 |
| 交流电焊机自动开关 (401厂) .....                           | 142 |
| 交流电焊机自动断路器 (上海船舶修造厂) .....                       | 143 |
| 交流电焊机自动开关介绍 (新港船舶修造厂) .....                      | 145 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 直流电焊机自动开关 (上海船舶修造厂) .....       | 146 |
| 自动焊接在和平28号建造中的推广經驗 (江南造船厂) ...  | 151 |
| 大型結構件的焊接 (沪东造船厂) .....          | 158 |
| 用电焊方法来焊接鋼軌 (中华造船厂) .....        | 187 |
| 舵杆堆焊标准工艺規程 (大連造船厂) .....        | 189 |
| 修船中鑄鋼車叶之割換及堆焊 (中华造船厂) .....     | 193 |
| 中間軸改用焊接的試驗报告 (求新造船厂) .....      | 199 |
| 半自动电焊机焊絲伸縮装置 (武昌造船厂) .....      | 203 |
| AH-348A 熔渣回收自动焊經驗 (大連造船厂) ..... | 204 |
| 自制半自动电焊机介紹 (上海船厂) .....         | 220 |
| 电焊十大法 (大連造船厂) .....             | 223 |
| 短程半自动电焊器 (大連造船厂) .....          | 228 |
| 短程半自动角焊 (大連造船厂) .....           | 229 |
| 三相手工电弧焊 (江南造船厂) .....           | 230 |
| 气割气焊双用槍 (武昌造船厂) .....           | 240 |
| 电焊机接綫箱的安全連鎖开关 (上海船厂) .....      | 241 |
| 節約焊条的經驗 (新河船厂) .....            | 242 |
| 电焊鉗的改进 (張华浜船厂) .....            | 243 |
| X及Y射綫探伤的經驗 (沪东造船厂) .....        | 244 |

# 自制电渣焊设备及其焊接工艺

——江南造船厂——

## 前言

我厂为了使电渣焊接新技术在船舶制造中的船体结构(如艏柱的对接,舵杆与法兰的连接),船用主机轴的对接,轴和法兰的连接以及船用锅炉制造中得到应用。同时,为了我厂万吨级水压机的制造作好电渣焊的准备工作,八月份我們开始进行电渣焊的試驗工作,但是試驗首先碰到的困难就是沒有设备。沒有设备什么試驗都不能做,怎么办呢?考虑后只有一个办法,自己动手設計改装。经过一个多月的工作,我們终于設計改装了几种电渣焊设备,并初步的作出了工艺試驗。当然这些设备我們还需要进一步研究改进,試驗工作尚待进一步深入,但是为了能及时的相互交流經驗,現將我們不成熟的經驗概略介紹給大家,請大家提出意見,指出錯誤。

由于电渣焊是一种新的焊接方法,我們接触得較少,为了便于介紹先将电渣焊焊接过程的質量及特点先作概括性的介紹。

## 电渣焊接过程的实質

这种新焊接方法的实質如圖 1 所示,在被焊金屬与冷却塊所包圍的空間內形成熔渣池中将金屬焊絲插入,当电流經過渣池在金屬电極(焊絲)和金屬焊件通过就發出热量来熔化送进来的焊絲和被焊金屬的边緣。熔化金屬沉到渣池底

部，形成了金屬熔池。随着液体金屬的增加和热源的排除，金屬熔池开始凝固，从而形成了焊缝，将被焊金屬的邊緣連接起来。

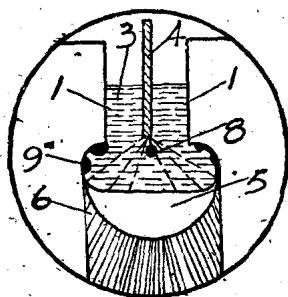
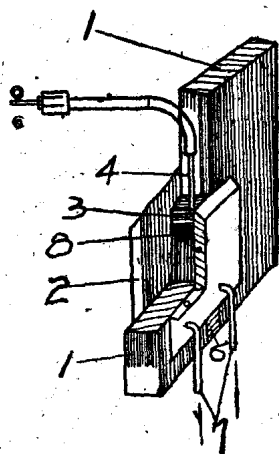


圖 1 电渣焊接过程原理示意图

1—被焊件；2—冷却滑塊；3—溶渣池；  
4—焊絲；5—金屬熔池；6—焊缝；7—进  
出水管；8—焊条熔滴；9—金屬熔滴。

### 电渣焊方法的特性

1. 沒有电弧放电現象。
2. 無論多少厚都不需要銑坡口，大大的減少了金屬的消耗及機械加工工時。
3. 熔劑的消耗比一般熔劑層下焊接時大約減少几十倍，見圖 2。
4. 由于熔化的熔劑很少，电能就能充分地用来熔化焊条和基本金屬，电能的消耗与自动焊接方法比較見圖 2。
5. 由于电渣焊不需要开坡口，焊絲的消耗显著减少。
6. 由于上述原因，用电熔渣焊接法，完成的每公尺焊缝的成本是最低的見圖 3。
7. 由于焊缝对于与其自身中心綫的对称性，在焊接时沒有角变形。

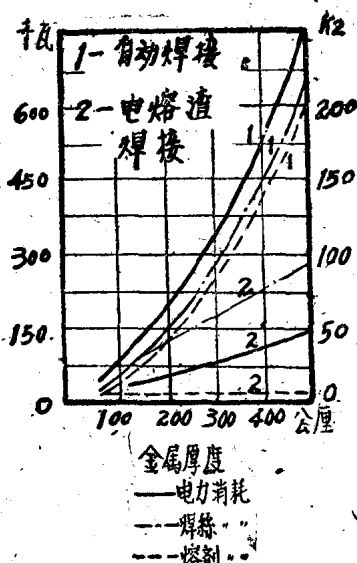


圖2 電能刀焊接材料消耗比較表

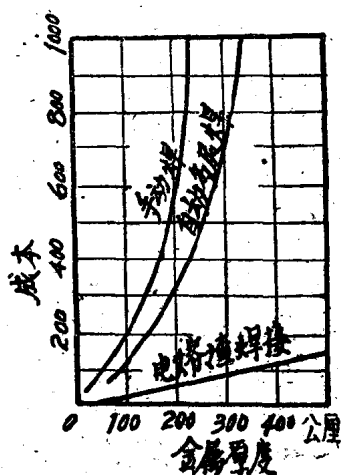


圖3 多層焊接與電渣焊每公尺焊縫成本比較表

8. 電渣焊是在一次行程內完成的，因此可以避免過去多層焊所常出現的夾渣缺陷。

9. 電渣焊時，在整个過程中，熔池的存在時間較長，因此焊縫中排氣的時間較充裕，即使焊縫上的銹蝕去除得較差也沒有關係，也就是說抗銹性較好。

### 電渣焊方法的应用

電渣焊方法，目前已經在機械製造中、特別是在重型機械製造中被廣泛的採用，如鍋爐製造時鍋爐的汽包的焊接，船舶製造中的艙柱的焊接，軸的焊接等，在軋鋼設備中軋鋼機架的焊接，鍛壓機的焊接，以及水輪機主軸的焊接等等。

我們在本文中重點地介紹“焊絲電渣焊接”同時也扼要

地談一談“熔化咀電渣焊”。

### I 焊絲電渣焊接：

#### 1. 具有螺桿導板電渣焊設備：

##### a. 用途及性能：

可用以焊接 30~80 公厘厚板的任何對接縫（如艙柱，軸的對接等等）。

焊絲直徑——2~3 公厘。

焊絲給送速度——79~600 公尺/小時。

焊絲輸送速度的調整方法——用變速齒輪。

焊接速度——1~6 公尺/小時。

焊接電流——775 a。

（因根據 TCH-1000-3 型焊接變壓器技術特性規定當電流小於 775 a 時，間歇係數  $\Pi_B\%$  允許為 100%，即可連續工作）。

##### b. 設備的結構：

這種具有螺桿導板主柱電渣焊設備是由電渣焊接機頭（包括導向裝置及冷卻裝置），配電控制機構及焊接電源三部分組成。

#### （1）電渣焊接機頭及其導向裝置和冷卻壓緊裝置：

機頭是利用 ПШ-5 型半自動焊机焊絲給送機構 1（圖 4）將其固定於具有縱橫位移調節的拖板 2 上，拖板 2 則安裝在由二塊三角板構成的底座上，底座的一端就是滑動拖板，滑動拖板在導板 4 上可以上下滑動，導板是為了保證滑動拖板沿著正確方向上下滑動，而滑動拖板（亦就等於機頭）的上下滑動是借馬達 5 通過減速器 6 傳動螺桿及上的螺母 8 傳動的，導板是用平頭螺絲連接固定在槽鋼構成的主柱 9 上，

槽鋼和導板連接的一面開有孔槽，以便螺母與滑動拖板的連接部分能順利地在上下通行，槽鋼上下端有固定螺桿的軸承各一，在螺桿的下部就是減速器導板主柱就是固定在減速器上，而減速器和馬達則固定在平板構成的底座10上。

導電咀11和冷卻滑塊12與A-372M型電渣焊機上的相仿，不另作介紹，滑塊壓緊裝置，則由滑動拖板底座下可調節長短的引出臂上的壓板構成的。

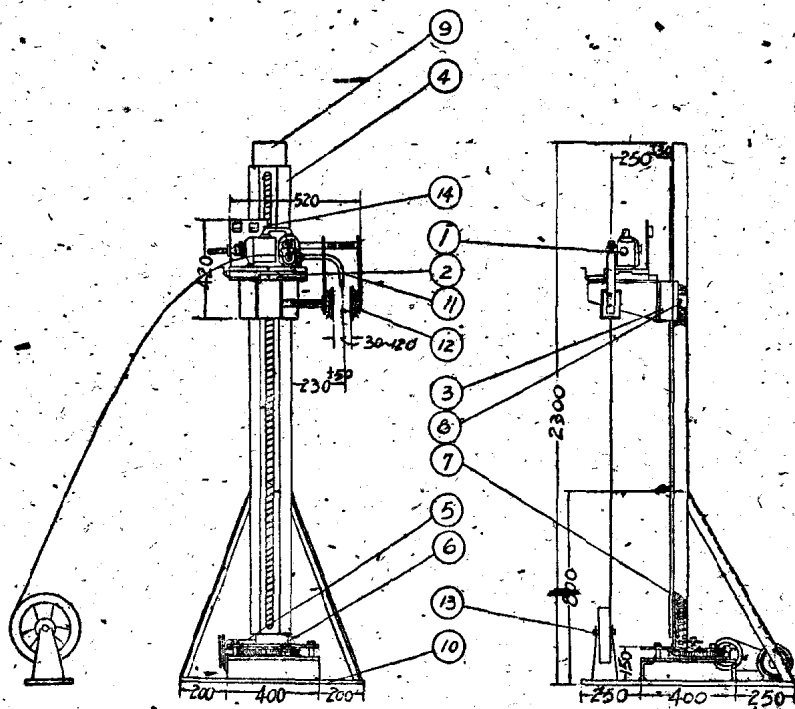


圖4. 螺桿導板電渣焊機（利用III-5半自動焊機改裝）

1—焊絲輸送機構；2—縱橫位移調節拖板；3—滑動拖板；4—導板；5—馬達；6—減速器；7—螺桿；8—螺母；9—主柱；10—平板底座；11—導電咀；12—冷卻滑塊；13—焊絲盤；14—控制板。

电渣焊时，要保證連續的焊接所以每一卷焊絲重量至少要足夠焊接一條縫，所以每卷焊絲重量較重，因此就需要用較大的焊絲盤13，而且應將其與機頭分開，按放在地面上。

為了便利操縱者清楚的掌握和調節焊接規範在滑動拖板的底座上裝有控制板14，控制板上有電流電壓表，起動和停止開關，電流遠距離調節按鈕和滑動拖板上下的轉向開關。

(2) 配電控制機構就是利用ПШ-5型半自動焊機的控制箱不作詳細介紹。

(3) 焊接電源是利用 АД-1000-3 型自動焊機用的 ТД-1000-3 型焊接變壓器。如果要得到剛性的外特性，可以將其次級線圈不通過阻抗線圈，再採用 220 伏的網路電壓來達到。但是由於採用剛性外特性的電源，焊接電流值的變化和調節只有借變更焊絲輸送來達到，而採用 ПШ-5 型的機頭由於焊絲速度是齒輪調節的，在連續的焊接過程中無法變化，因此就無法在焊接過程中調節電流大小，所以在實際使用上還是用不改變其特性的 ТД-1000-3 的焊接變壓器較為方便。

這種設備較之前一種設備有許多特點和優點，首先是這種設備製造更簡單，設備更輕巧，使用更方便，這種設備再經過進一步的改進有着很大推廣的價值，它亦是由三部分組成的：①電渣焊接機頭（包括導向及冷卻壓緊裝置），②配電控制機構（利用ПШ-5半自動控制箱），③焊接電源，可採用不改變其特性的 ПС-500 型直流弧焊機作電源，能得到穩定的電渣過程和優良的質量，所以一般就不必去改變其特性。如果有條件的廠，亦可將其改為近似剛性的外特性，無導軌式電渣焊接機頭如圖5機頭小車由前後座板組成的，前後座板各有軋輪二只分布在上下，在焊接時軋輪凸的部分嵌入縫隙

以便引导小車沿焊缝正确行走，前后座板通过上下二连杆连接起来，軋輪軋紧与否，可借连杆端部的彈簧来調节，小車可借直接安裝在小車上的馬达通过减速器直接带动軋輪使之上升，亦可用馬达放置在焊件頂端，通过减速带动飞旋轉来拉动与小車相接的鏈条，使小車上升，这二种傳动方法各有优点，視情况决定采用那一种。在前后座板下端装有冷却滑塊，軟管，手把及导电咀是固定在前座板上，軟管直接通至ПШ-5半自动焊絲輸送机构。

## II 焊接工艺

① 邊緣的准备和装配定位工作：

1) 为了保証鋼板沿焊缝邊緣的縱向直綫正确和沿焊缝垂向邊緣的直度如圖 6，可用气割或机械加工方法来进行。

2) 气割及机械加工后应将邊緣上的鉄锈，油污，水份及其他污垢等清除干淨。

3) 电渣焊接时，焊件邊緣間的間隙对于焊接过程的生产率，电渣过程的稳定性，熔化宽度等都有显著的影响。如果在焊接规范不变的条件下，减少間隙会使熔化宽度相应减少。若从提高生产率的角度出發，减少縫隙是有利的，不过間隙的减少将使电渣焊接稳定性减弱，并使电渣焊机的

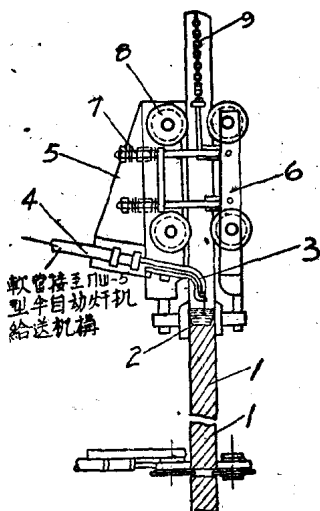


圖 5 无导轨式的电渣焊接设备示意图

1—被焊金屬；2—冷却滑塊；3—导电咀；4—軟管；5、6—小車前后座板；7—彈簧；8—軋輪；9—鏈条（上接到“飞”（自行車上用的），“飞”的轉动是借馬达通过减速器带动）。

咀子很难插入間隙中，而且小的間隙要求焊絲的进送要有正确方向，在实际上是很难保証的。

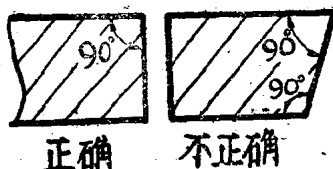


圖 6

由于上述几个原因在电渣焊接中，焊件边缘应規定有适当的間隙，而間隙的适当与否，首先要在保証質量的前提下，最大限度縮減間隙，以利生产效率的提高。

在实际中采用的間隙規定如下：（單位公厘）

| 板厚 | 間隙 | 允差 |
|----|----|----|
| 40 | 26 | +2 |
| 50 | 27 | +2 |
| 70 | 28 | +2 |

4) 装配时不允許边缘有凹凸的現象，但在局部边缘有2公厘以內的偏差是允許的。

装配时对接縫內外兩側間隙差不允許超过2公厘。

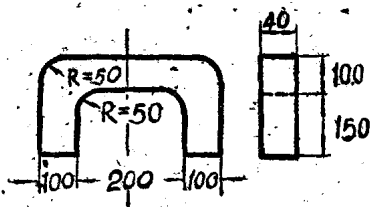


圖 7

5) 为了焊縫装配定位以及减少收縮变形应採用“H”形馬进行定位来进行。“H”形馬的尺寸見圖7。

6) 装配定位用的“H”形馬，应装配在不通行焊接机头焊件的一面，其間距为500~600公厘，但在起末端200公厘处，应在每面裝設“H”形馬。

7) 为了保証可靠的焊透，在焊縫边缘起末端应加上引入板和引出板，其厚度应与焊件相同，其外形尺寸如圖8。