

87.108

RTC

(22)

29.637.9

RTC

一九五六年全國鐵道科學工作會議

論文報告叢刊

(22)

電焊鋼鉸梁試驗報告

人民鐵道出版社

RTC
22



一九五六年全國鐵道科學工作會議

論文報告叢刊

(22)

電焊鋼鉸梁試驗報告

一九五六年全國鐵道科學工作會議論文編審委員會編

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府17號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第010號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印

(北京市建國門外七聖廟)

書號: 790 開本 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印張 1 $\frac{1}{2}$ 插頁 1 字數 38,000

1957年7月第1版

1957年7月第1版第1次印刷

印數: 1,000冊

統一書號: 15043·347 定價(9)0.24

前 言

1956年全国铁道科学工作会议征集了技术报告、总结、论文三百余篇。它的内容，包括铁路业务的各个方面，基本上显示着全体铁路技术人员和有关高等学校教师们几年来在科学技术方面辛勤劳动的成果。对现场实际工作有参考价值，对铁路新技术的采用和发展方向，有启示作用。为此，刊印丛刊，广泛流传，保存这一阶段内的科技文献，以推动科学研究的进一步开展。

会议以后，我们对全部文件进行一次整编工作，然后组织部内设计总局、工程总局、工厂管理局、人民铁道出版社、车务、商务、机务、车辆、工务、电务各局、铁道科学研究院、北京、唐山铁道学院、同济大学、大桥、定型、电务等设计事务所的有关专业同志对每篇内容仔细斟酌，选择其中对目前铁路业务有广泛交流意义，或是介绍铁路新技术方向和系统的经验总结，将性质相近的文件合订一册，单独发行。为了避免浪费，凡是其他刊物或是以其他方式刊印过的文件，除特殊必要外，一般都不再刊载。出版顺序根据编辑和定稿的先后，排定丛刊号码，交付印刷，并无主次之分。

苏联铁道科学代表团在会议期间曾经做过九次学术报告，我们已将文字整理，编入了丛刊。

文件中的论点，只代表作者意见，引用或采用时，还应由采用人根据具体情况选择判断。

丛刊方式还是一种尝试，我们缺少经验，希望读者提供意见，逐步的改进。

铁道部技术局

1957年2月

一九五七年 九月 卅 十日

电 焊 鋼 鉸 梁 試 驗 報 告

沈陽桥梁工厂

目 次

- 一 概 說
- 二 設計条件及輪廓尺寸 (摘自技术設計說明)
- 三 施工准备
 - 1. 胎型
 - 2. 机械設備
 - 3. 使用材料
- 四 制作过程概述及其所發生之問題
 - 1. 組裝
 - 2. 試焊及施焊过程
 - 3. 試驗及檢查
- 五 成品鑑定
 - 1. 此孔鉸梁存在的缺陷
 - 2. 在試制中發現設計構造上的問題及与原設計不同之处
 - 3. 結 論

一 概 說

焊接鋼梁是桥梁發展过程中的一种技术革新, 由于苏联巴东院士領導下的烏克蘭科学院电焊研究所完成的鋼, 在熔剂下埋弧自动电焊机焊接法后, 对制造焊接鋼梁創造了优良条件, 並且对焊縫的質量檢查方法上也被人們發現了很多种, 如X光和 γ 綫透視法、磁力探伤法等, 对焊縫質量的判断也有很大的收获。而焊接鋼梁不單节省大量的鋼材 (如孔長24公尺焊接鉸梁淨重27.8吨, 比同規格的鉚接鉸梁的淨重35吨, 約节省20%的鋼料, 但还未包括在制造中因鑽孔而損失的鋼料), 同时还簡化了制造的工艺过程, 从而降低制造桥梁的机械設備費用, 在外觀来看使人們感到輕巧和光潔。由于它已具备了这些优点, 为此在我国第一个五年經濟建設时期焊接鋼梁的試制工作, 对我国的經濟建設有很大的經濟意义。經苏联專家魯达同志的建議及上級部局的批准, 在沈厂进行試制第一孔24公尺上承电焊鉸梁, 这一任务是異常光荣, 同时也是艰巨的。我們在准备和試制过程中, 由于过去缺乏自动电焊的技术知識, 又無充分的參考資料, 曾經發生了不少的困难, 但这些困难在党和上級的支持及苏联專家魯达和波良科夫兩位同志的帮助下, 經全体工友和技术人員的一致努力, 終於克服了这些困难, 在1956年3月試制完成。現为了今后大批制造电焊鋼梁打下

基础，仅就我厂在准备及試制中所經過的一些情况加以总结。至於在試制中發生的各种情况，如电流、电压波动問題，焊接表面不均及不光滑問題，焊接反面时清除程度問題等，並加以分析及初步結論。希望有关研究該科学方面的專家們多加指教，以便在祖国建設社会主义事業中，使掌握新技术方面有飞速的进展，並为这門技术更进一步的达到或超过世界水平而努力。

二 設計条件及輪廓尺寸

(摘自技术設計說明)

本梁的計算跨度为24公尺，設計活載为中——22級，根据1951年鉄路桥涵設計規程及其补充焊接桥梁暫行規程（翻譯苏联ТУПИМ—СВ47）設計（鉄道部設計局定型設計事務所）的。

鋼料採用3号桥梁鎮靜鋼(ГОСТ 12535—38)其容許应力与一般3号鋼相同，其容許应力为：

計算主力时 1400公斤/公分²

計算主力及附加力时 1700公斤/公分²

鋼梁上的一切大小零件完全採用鎮靜鋼（人行道、支座及檢查設備除外）。

制造焊接鋼梁規定採用在熔剂下的自动电弧焊接为基本方式，仅于不能使用自动焊接的局部地段始允許採用手焊。但手焊时必须採用有优良塗料的电焊条。本鋼梁允許手焊的地方为：

1. 縱橫联的鋪与結点鋼相連处；
2. 橫联結点鋼与加勁肋条及与橫联支桿相連处；
3. 防爬鋪与盖鋼相連处；
4. 人行道悬臂架。

縱联結点鋼与盖鋼相联处应採用半自动机焊接，自动电焊机焊接所用的电焊芯綫为ГОСТ 178-48規定的高錳A号芯綫，自动机焊接所用的熔剂为АН-348号熔剂。

在熔剂下自动焊接的鋼焊縫其基本容許应力与3号桥梁鋼相等。

採用优良塗料的手焊条所焊成的鋼焊縫其基本容許应力为：

$$\left. \begin{array}{l} \text{拉应力 } R_p = 0.8R \\ \text{压应力 } R_{сж} = 0.9R \end{array} \right\} \text{ 对接焊縫}$$

$$\text{剪应力 } P_{ср} = 0.6R \text{ 堆角焊縫}$$

本鋼梁全部焊接工作均在厂內进行，整孔运出，整孔安裝。

輪廓尺寸如圖1所示。

三 施工准备

1. 胎 型

24公尺电焊钣梁試制中曾准备了两个工作台，一个是为焊接腹钣和盖钣拼接焊缝之用，另一个是拼焊翼緣用的翻钣架，这两个工作台全是根据工作物的作業过程設計制造的，現分述如下：

A. 腹钣和盖钣焊接用工作台

(1) 要求条件

1. 腹钣盖钣本身拼接焊缝用 TC-17 M Y 型自动电焊机施焊，因此必須使該自动电焊机能在工作物上自动通过进行焊接，並要有控制它在直綫上进行的設備；
2. 要求有控制腹钣和盖钣在焊接时变形的設備，即縱橫上下控制裝置；
3. 要求工作台保持水平状态；
4. 要求支承台能移动，以便找焊缝的位置；
5. 要求有能够防止燒穿、焊接时侵入湿气、焊缝的温度驟降等的設備，即採用熔剂墊。

(2) 構造

为焊接腹钣和盖钣用的工作台主要是用工字鋼、槽鋼和少数的联結系銷所組成，構造較簡單，一般还能根据焊接物的需要来改变相互間之距离。圖 2 为焊接钣梁工作台構造簡圖。

(3) 优缺点

优点：

1. 移动較方便；
2. 尙能滿足施焊之要求。

缺点：

1. 固定腹钣及盖钣的小鉄塊、小頂子等是在桿件拼好后焊在工作台上的，並和桿件頂得很紧，因此在桿件焊完后要取出就很不方便，必須先把各种小鉄塊用風割割除才能拿出；

2. 在焊接时如腹钣稍有变形，墊內的熔剂不能随之上昇，容易漏熔液。应于熔剂墊內設有膠皮管，上鋪石綿布，再將熔剂墊裝入石綿布上，所做成的熔剂墊較好。

B. 翼緣焊接用的翻钣架

(1) 要求条件

1. 要求有能够控制腹钣和盖钣組成合乎設計尺寸的工字型断面的設備；
2. 要求适于 TC-17-M-Y 型自动电焊机的焊接性能，考虑自动电焊机自由通过不受任何影响或限制；
3. 要求翻钣架能左右旋轉，並在和水平成 45° 角的位置上固定的裝置，使自动电焊机能在舟窩里焊接堆角焊缝；

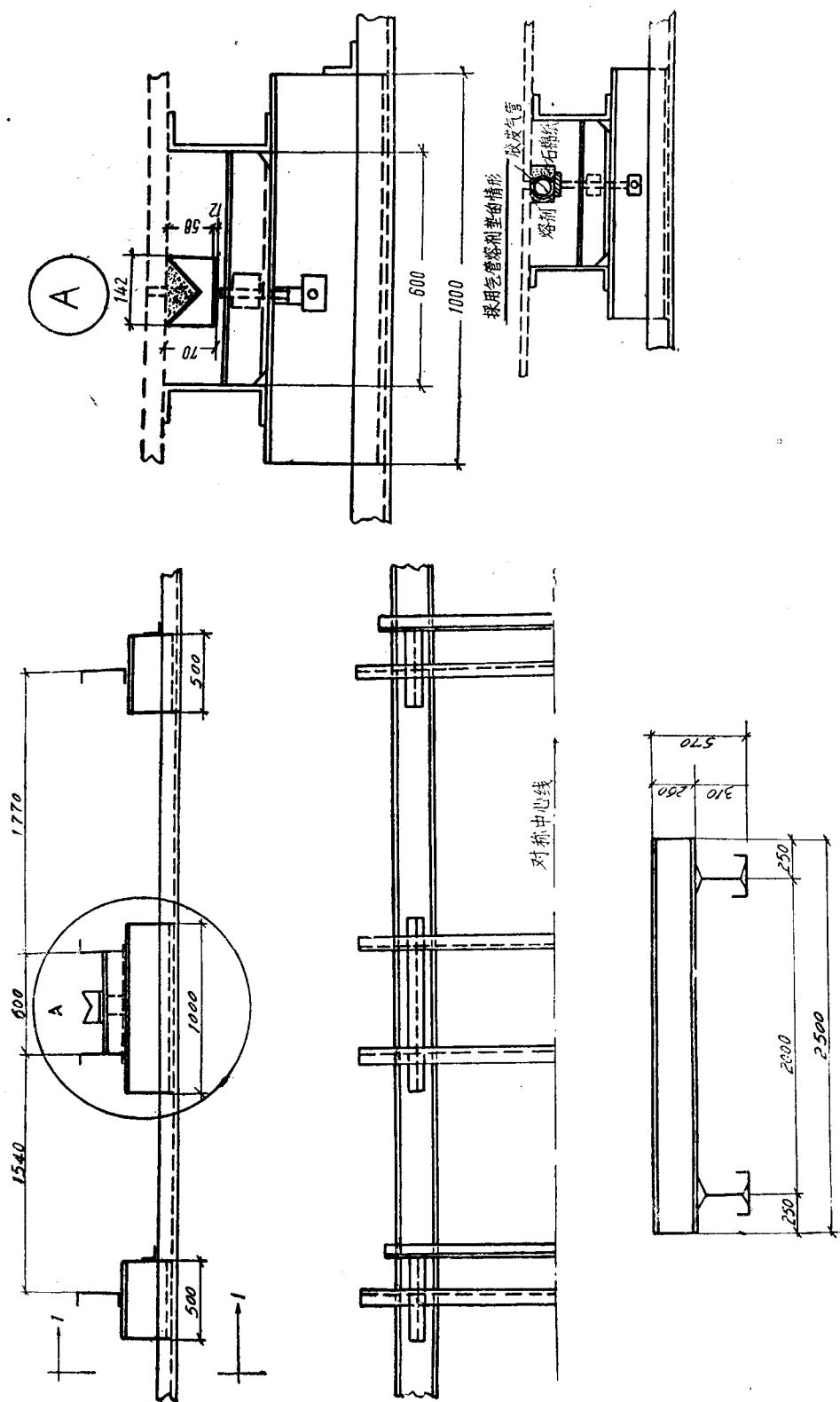


圖2. 焊接鉅梁工作台構造簡圖

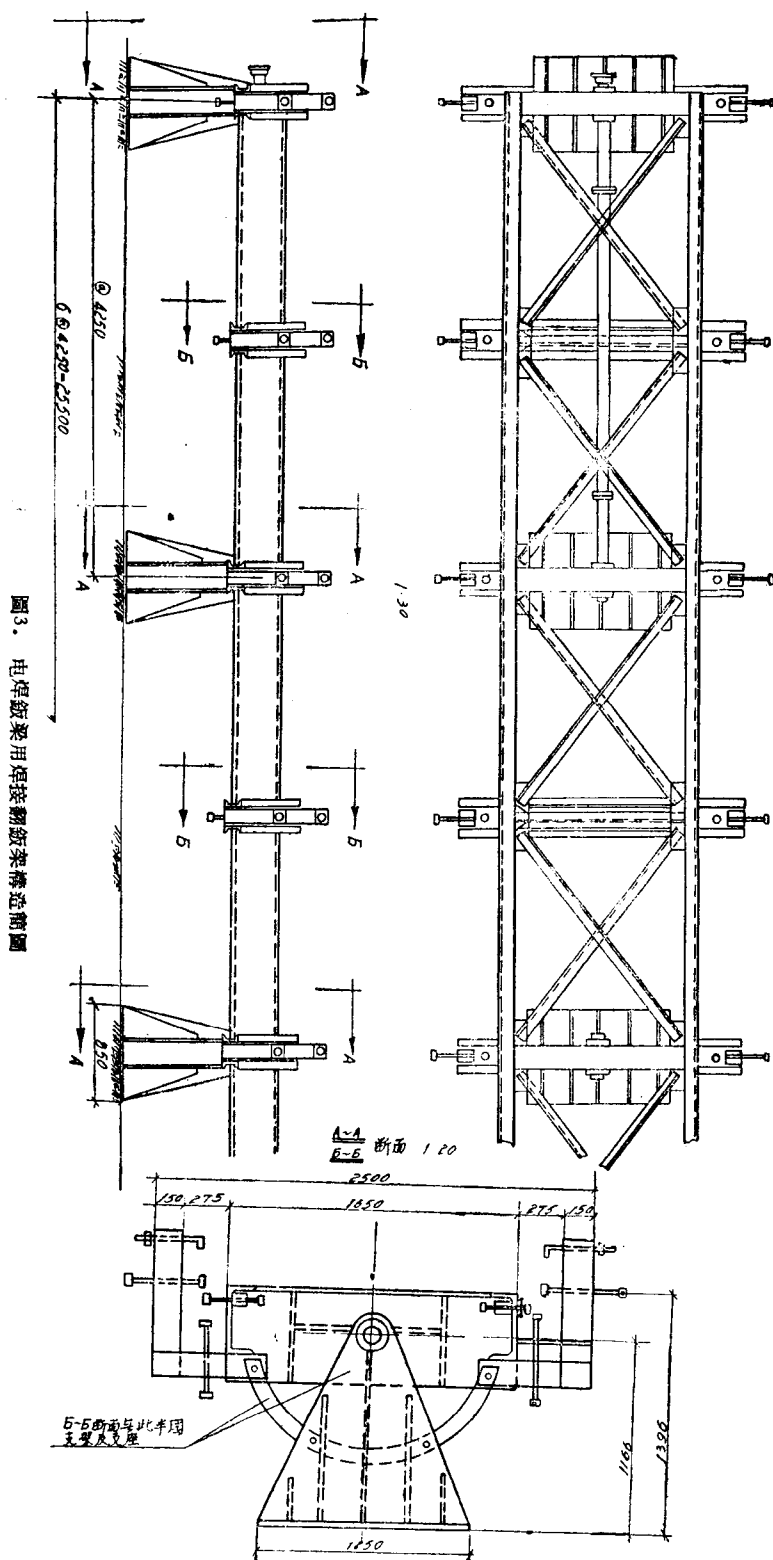


圖3. 电焊鉚梁用焊接翻鉚梁構造簡圖

4. 要求能使盖鉚和腹鉚接触处的縫隙不超过 0.8公厘的点焊設備。

(2) 構造

焊接翼緣用的翻鉚架的主要構成部份是七个支座、七个轉动支架和焊接台。在每个支座上端均有为轉动而設的長軸和短軸，支座用鋼鉚焊成。轉动支架是用角鋼弯成。焊接台是用槽鋼、角鋼及一些鋼鉚所組成。另外还有許多專为固定盖鉚用的多种頂具（拼裝及焊接时用的），在每个支点处有 8 个，参看圖 3（翻鉚架構造簡圖）。

B. 点焊盖鉚和腹鉚用的点焊頂压車

(1) 該車是为補助翻鉚架上的頂具不足，它的構造是由軌道和車体兩部份組成。軌道是裝在基础台上的縱向沿翻鉚架兩側的工字型小梁上，車体是一个龍門框架，其上附有兩豎向頂压風頂和四个水平頂压的風頂，並附有走行裝置，用电操縱可以跨着翻鉚架縱向走行，因此能頂压盖鉚的縱向任何部份。詳見圖 4。

(2) 缺点

此翻鉚架是按本厂厂房的情况和参考魯达專家給的苏联焊接鉚梁翻鉚架的資料設計的，經使用后

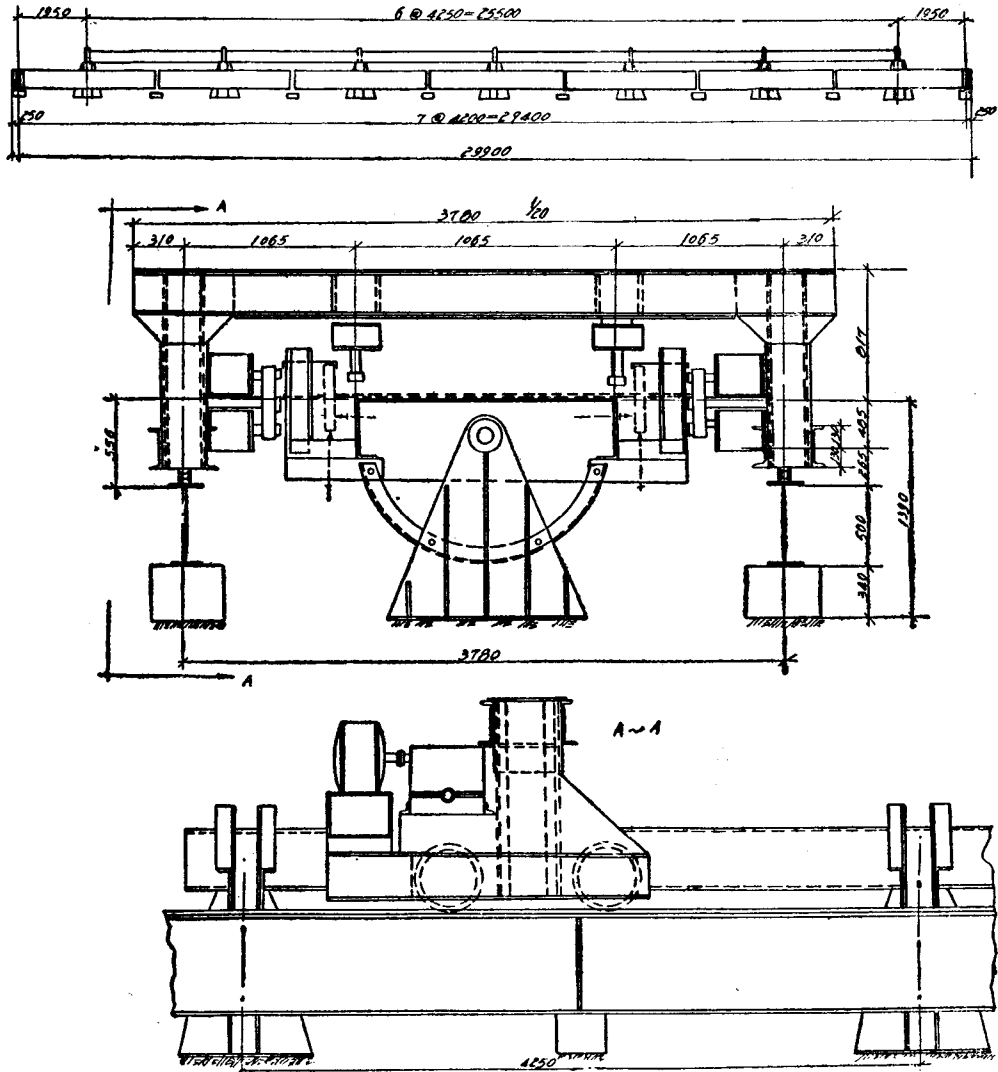


圖1. 点焊顶压車構造圖

發現制造上还存在着一一些缺点如下:

1. 翻飯架經過使用几次后, 由水平位置轉到 45° 角的位置时, 發現半圓支架上的定位插銷孔与支座上的孔有的錯位, 則插不进去插銷。其主要原因由于制造的精度較差, 並半圓支架的剛性也較弱, 使用中易發生变形; 又因用一台天車吊於翻飯架的縱向中心附近的一边卡具架上进行翻轉工作, 也易使銲接台發生局部变形, 影响定位孔的正确位置。今后应於翻飯架的兩端, 增加翻轉的簡單手搖設備, 和於中間各支座的兩側設有活动支桿, 借以改进前述的缺点; 並減少用天車吊起需人进入翻飯架里穿插銷工作的危險現象。

2. 長方向的水平向存在着一公厘的誤差;

3. 仅适用于24公尺上承飯梁之用;

4. 頂具的設計位置有的不适合, 如端部的鉤螺栓沒有按24公尺电焊飯梁盖飯的实际寬窄佈置, 全架的頂具均按中間盖飯(寬420公厘)設計的, 虽構造統一, 对制造簡化了, 但据我厂試制的飯梁端部盖飯較中部盖飯窄 100 公厘, 因此裝配該梁时, 存在着鉤螺栓鉤

得盖钣边缘較少的缺点。

(3) 优点

1. 使用翻钣时較灵活，能滿足焊接的要求；
2. 該架除固定頂具是手动外，其他均机械化，翻轉时需用天車吊动，点焊頂压車的走行是用电氣操縱，頂压是用風頂，因此很便于操作；
3. 該架不用时可以將基础螺栓松开，全部都能撤除保持地面平坦，不碍其他产品的工作。需用时把螺栓桿擰入基础中螺帽內，安裝工作簡便易行。

2. 机械設備

在焊接钣梁中的主要焊接設備有 TC—17—M—Y 型的自动电焊机及 ПШ—5—Y 型的軟管半自动电焊机及一般手焊电焊机。另外在檢查焊接焊縫时有 X 光机，現將主要机械的技术性能和特点說明如下：

(1) TC—17—M—Y 型自动电焊机

該机系一种万能类型的可搬动的自动电焊机，其机体小，在焊接时可以在焊接桿件的焊縫上自动行进，尤其是在焊接舟窩形焊縫时，它不致因鋼钣的变形而焊歪，因为它是在焊接桿件上走行，因此在焊接时，自然就跟着鋼钣的变形而对准焊道，其机械性能如下表：

名 称	性 能
焊接速度 (公斤/小时)	16~126
进条速度 (公斤/小时)	52~403
电焊芯綫直徑 (公厘)	1.6~5
电焊电流强度 (安)	200~1000
电焊机机体体重 (公斤)	45
电焊机机体尺寸 (公厘)	高540 寬346 長716
每卷电焊芯綫重 (公斤)	8
熔剂漏斗容量 (公升)	6.5

操作此种类型之电焊机包括調整电弧、电压和电流以及选配电弧、电压及电流与进条速度及車行速度的关系。选配工作是較为困难的，因此操縱此机器的焊工，必須对进条及車行速度能选配所用的电压和电流，这样才能焊出較好的焊縫。此种类型之电焊机能保持每一焊縫施焊狀況中途不变，目前它是焊接桥梁的較好机器。

(2) ПШ—5—Y 型軟管半自动电焊机

該机用来焊接那些自动电焊机不能焊接的焊縫（如短焊縫和自动电焊机不能安放及走行的部份），此机可进行俯焊、平焊及側焊，其机械之性能如下：

名 称	性 能
进条速度 (公尺/时)	70~600
电焊芯綫直徑 (公厘)	1.2~2
电焊电流强度 (安)	80~650
每卷电焊芯綫重量 (公斤)	8
熔剂漏斗容量 (公升)	0.4

在操作此机时最主要的就是如何能使焊接速度均匀，並掌握在某种速度之下配出一定的焊肉厚薄，如焊接速度掌握不均則会造成焊道的凸凹不平，如焊接速度太慢則会造成焊道过厚，反之則有焊道太薄的現象。

(3) X光机

我們这次用的X光机是匈牙利出品的MOB儿—M3V型 №30026 X光机，这种仪器是可以移动的用来試驗粗糙的結構材料，它的構造包括配电盤两个高压变压器冷却油泵X光綫管座X光射綫管。

其机械之主要規格性能如下：

1. 可調整高度0.58~1.68公尺
2. 水平可調整0.18公尺
3. 可繞座迴轉360°
4. 可繞水平軸迴轉360°
5. 可繞它自己的軸迴轉360°

这种X光机能透視鋼鈑的最大厚度为100^m/_m最高电压为240,000V最高电流为30Ma
現把此次試制中透視用的資料介紹如下：

視 物 厚 度	Ma	V	透視用時間	焦 点 距 离
50m/m	15	170	4.5分	60~65cm
12m/m	15	125~130	2.5~3.0分	90cm

3. 使用材料

焊接鈑梁的使用材料是根据焊接桥梁暫行規程的規定，鋼鈑是按ГОСТ—6713—53規定的焊接鎮靜鋼M16C，使用的电焊 芯綫：自动及半自动电焊机的是ГОСТ—2246—51的СВИГ—А号，熔剂为ГОСТ—156—52AH—348—A 之中錳熔剂，其他点焊及手焊用之焊条本应为ГОСТ—2503—44之Э12号焊条，但因在焊接中並沒有买到适合之焊条，故用鞍鋼42# 焊条、比利时焊条、瑞士焊条代用及后买到了Э12-A之焊条，但因直徑太粗咬肉太大又無法使用，故仍使用上述焊条。

各种材料及其化学成份分別列表如下：

一、各种材料及其化学成分

順号	鋼 号	組 类	發料單号	品 名	規 格	个、根、塊、張	重 量 (公斤)	原技术 証明号	生 产 工 厂 名	訂貨号	爐号	压延号	苏联国家 标准規格		
1	M16C		795	中鋼板	50×420×1250	5	10,500	12098	德基尔仁司克工厂		281	13891	6713~53		
2	M16C		795	"	50×320×6500	7	36,600	2482	"		33	2265	6713~53		
3	M16C		795	"	50×320×6500	1		2482	"		679	2267	6713~53		
4	M16C		793	"	12×1900×8000	2		2953	斯梅其卡五金工厂		308	20512	6713~53		
5	M16C		793	"	12×1900×8000	1		2753	"		303	20631	6713~53		
6	M16C		793	"	12×1900×8000	2		2752	"		313	20631	6713~53		
7	M16C		793	"	12×1900×8000	3		2752	"		313	20632	6713~53		
8	M16C		792	"	12×1500×6000	4		800	斯大林五金工厂		99339		6713~53		
9	M16C		792	"	12×1500×6000	1		800	"		99369	2829	6713~53		
10	M16C		792	"	12×1500×6000	1		800	"		99369	2831	6713~53		
化 学 成 份															
順序	炭	錳	矽	磷	硫	鉻	鎳	銅	物 理 性 能						
						屈服点	抗張强度	延 伸 率	断面收縮率	疲 勞	布式硬度	冲 击 值	熔 爐 号	压 延 号	
1	017	050	021	0017	0035	005	015	005	23.0~24.0	42.0~42.5	20.0~19.5	44.5~44.0	12.2~10.6	281	13891
2	018	057	019	0027	0040	004	015	005	26.5~25.0	44.5~46.0	22.5	43.5	9.8~11.0	33	2265
3	017	052	021	0023	0040	004	015	006	26.0~28.0	44.0~47.5	25.5~21.5	45.5	13.7~9.9	679	2267
4	014	048	019	0022	0030	002	002	010	31.5~30.0	44.0~43.5	29.0~27.0	66.0~57.0	9.1~10.3	308	20512
5	013	047	018	0025	0024	002	003	010	32.0~33.5	44.0~45.0	29.0~36.5	66.0~57.0		303	20631
6	013	047	018	0025	0024	002	003	010	32.0~33.5	44.0~45.0	29.1~26.5	66.0~57.0		313	20631
7	013	047	018	0025	0024	002	003	010	32.0~33.5	44.0~45.0	29.1~26.5	66.0~57.0		313	20632
8	015	048	016	003	002				28.0~27.0	44.0~42.0	36.0~31.0		11.4~4.7	99339	
													15.6~11.2		
9	015	046	021	003	002				24.0~25.0	44.0~43.0	36.0~32.0		22.0~13.5	99339	2829
													18.7~13.0		
10	015	046	021	003	002				30.0~29.0	46.0~46.0	30.0~29.0		9.5~5.3	99339	2831
													10.8~5.9		

№ 2

順 号	鋼 号	組号	發料 單号	品 名	規 格	个、根、 張、塊	重 量 (公斤)	原技 術証 明号	生 产 工厂名	訂貨号	熔爐号	压延号	苏联国 家标准 規格号
1	M16C		793	中鋼板	12×1900×8000	2		2953	司梅其 卡工厂		308	20512	6713-53
2	M16C		793	"	12×1900×8000	1		2953	"		303	20631	6713-53
3	M16C		793	"	12×1900×8000	2		2752	"		313	20631	6713-53
4	M16C		793	"	12×1900×8000	3		2752	"		313	20632	

化 学 成 份									物 理 性 能										
順号	炭	錳	矽	磷	硫	鉻	鎳	銅	屈服点	抗張强度	延伸率	疲 劳	冲击值	断 收 縮 率	熔爐号	冷弯	压延号		
1	014	048	019	0032	0030	002	002	010	31.5~30.0	44.0~43.5	29.0~27.0	15.2~13.5	15.5 6.2	原技术証明有	66.0~58.5	308	合理	20512	
2	013	047	018	0025	0024	002	003	010	32.0~32.5	44.0~45.0	29.0~26.5	15.9~14.4	7.8 7.5	15.4~14.6	9.6 8.6	66.0~57.0	303	”	20631
3	013	047	018	0025	0024	002	003	010	32.0~33.5	44.0~45.0	29.0~26.5	15.9~14.4	7.6 7.5	15.4~14.6	9.6 8.6	66.0~57.0	313	”	20631
4	013	047	018	0025	0024	002	003	010	32.0~33.5	44.0~45.0	29.0~26.5	15.9~14.4	7.6 7.5	11.9~13.7	6.5 6.7	66.0~57.0	313	”	20632

二、各种材料使用处所

部 件				原 料			
編號	部件名称	規 格 尺 寸	位 置	原規格尺寸	熔爐号	鋼 号	生产工厂名
N 1	腹板	1900×12×7959	R ₃ ~0	1900×12×8000	313	M16C	斯梅其卡五金工厂
N 3	"	1900×12×4736	R ₃ ~R ₂	1900×12×8000	313	M16C	"
N 2	"	1900×12×3953	R ₂ ~R ₁	1900×12×8000	313	M16C	"
N 1	"	1900×12×7952	R ₁ ~R ₀	1900×12×8000	308	M16C	"
N 1	"	1900×12×7952	R ₄ ~R ₀	1900×12×8000	308	M16C	"
N 2	"	1900×12×3953	R ₄ ~R ₅	1900×12×8000	313	M16C	"
N 3	"	1900×12×4736	R ₅ ~R ₆	1900×12×8000	313	M16C	"
N 3	"	1900×12×7959	R ₆ ~R ₀	1900×12×8000	313	M16C	"
N 6	盖板	320×50×5290	H ₇ ~0	320×50×6500	679	M16C	德基尔仁司克工厂
N 6	"	320×50×5290	H ₁ ~0 H ₃ ~0 H ₉ ~0	320×50×6500	33	M16C	"
N 6	"	320×50×5250	H ₄ ~0 H ₆ ~0 H ₁₀ ~0 H ₁₁ ~0	320×50×6500	33	M16C	"
N 5	"	420×50×1720	H ₁ ~H ₂ H ₇ ~H ₈	420×50×12500	281	M16C	"
N 5	"	420×50×7050	H ₁₀ ~H ₁₁ H ₄ ~H ₅	420×50×12500	281	M16C	"
N 4	"	420×50×12050	H ₂ ~H ₇ H ₅ ~H ₆ H ₈ ~H ₉ H ₁₁ ~H ₁₂	420×50×12500	281	M16C	"
	加勁板等 結点板			12×1500×6000	99339 99369	M16C	斯大林五金工厂

三、焊条化学成份

爐 号	直 徑	C	Mn	Si	Cr	Ni	S	P
65492	5	0.1	0.98	0.03	0.02	0.22	0.029	0.016
65491	5	0.09	0.95	0.03	0.02	0.13	0.024	0.013
65494	2	0.1	0.98	0.02	0.02	0.12	0.026	0.017
65604	2	0.07	0.88	0.03	0.02	0.14	0.03	0.017

註：位置的符号詳見圖 1

四 制作过程概述及其所發生的問題

1. 組 裝

現把在試制中关于組裝方面的一些問題和焊接方面的一些情况总结以下，而对于詳細的过程見24公尺电焊鋼梁技术作業过程。

A. 腹板之拼对和焊接及补焊

腹板每片有三个接头，首先进行半片的拼对及焊接，待二端的接縫完全焊完后，最后进行中間拼接縫的焊接。

在进行腹板拼裝时首先把拼接处二边寬各30公厘範圍內的銹除淨，其拼接縫隙为 3.5 ± 0.5 公厘，然后画出腹板之中心綫，以作为焊后变形測量之用。

在檢查員对拼对縫隙認為合格后才进行点焊，其距离为每 450 公厘一个，每个長度为 35 公厘。根据此次試制結果告訴我們，点焊的焊肉不可太大，否則將會影响焊接时之熔透深度而減低了焊接質量。

在点焊工作完畢后即設置卡具、电焊机軌道及熔剂垫。在設置熔剂垫时应注意不要把熔剂垫頂得太紧，因为頂得太紧，会形成在縫隙內熔透不良。

在此次腹板接头焊縫中經 X 光透視的結果，有的按鋼接桥梁暫行規程（ТУПИМ-СВ-47）須重新补焊者，我厂經過实践採用。

补焊方法如下：

1. 从 X 光底片上量出夾渣存在处的距离（以中心綫为标准）；
2. 用風鎚鏟除；
3. 进行补焊。

对于进行鏟除时有二个規定：

1. 在一面鏟后立即發現夾渣时在另一面就不再鏟，而就在这一面补焊不必垫熔剂垫；

2. 在一面鏟后深达 7 公厘以上还未發現存在於焊縫內的夾渣时，則在另一面亦必須再鏟，把二面鏟通再补焊，在这种情况下就必须和正式施焊一样垫上熔剂垫，再进行焊接，但不得二面一次焊成，而仍应从二面进行焊接。

进行除锈，范围为从中心线（长的）向二边各50公厘。

3. 在中心线之二边各 50 公厘或100公厘处画二条线，作为在拼装时之校对线，腹板之拼接焊缝在二头正反面各割平 500 公厘一段，以便通行电焊机。

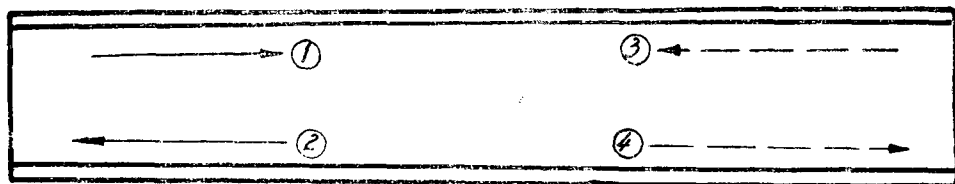


圖9. 翼緣焊接順序

在拼装时要调整盖板至正确位置是用翻板架上的各个顶子进行，当桿件的位置正确后既把各个顶子完全卡紧固定（如图10）。点焊是利用点焊小车进行，但小车上的风顶的风压必须保持 $7 \sim 8 \text{ kg/cm}^2$ 。

点焊之距离为每 500 公厘一个，每个长度为50公厘。

主梁拼装缝隙不得超过0.8公厘。

在焊接进行中主要的问题是：（1）要防止非金属夹杂物掉进拼装缝隙内而产生砂眼，特别是在1,2焊缝焊完后桿件翻身焊3,4缝时更应注意；（2）在桿件翻身时要防止腹板变形而影响加劲肋条拼装质量。

为了适应焊后变形，因此在拼装时有预变角度，在假梁试验时预变角度为 92° ，但在焊后只变回了 1° ，因此在试验中的预变角度采用了 91° ，但在焊完后测量结果仍变回很少，因此这一问题须要继续研究。

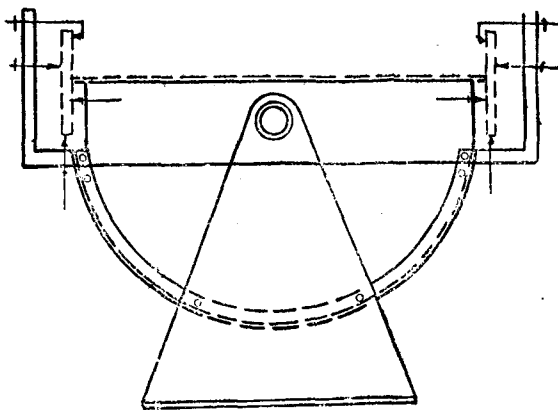


圖10a. 翼緣拼装时卡具布置及翻板架的位置

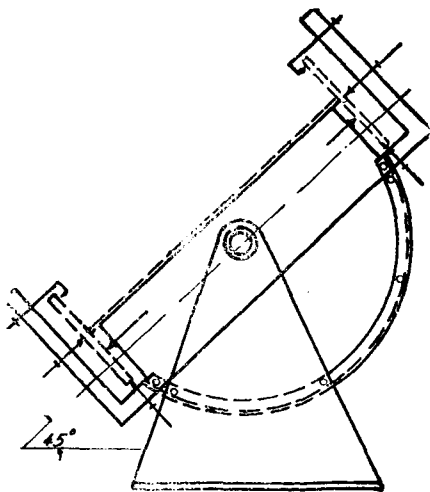


圖10b. 翼緣焊接时翻板架的位置

卡子佈置情况及焊接順序：

主梁在焊接中由于产生了砂眼，因此也进行了补焊，其办法有下列二种：

1. 各单个砂眼用风铲刮除后，用手焊法进行补焊，焊后用砂輪磨光即可。
2. 如产生砂眼羣則用风铲刮除后，用自动电焊机以基本鋼料焊接时的同样施焊状况来进行补焊，焊后用砂輪磨光。

Г. 主梁加勁肋条的拼装及焊接

主梁加勁肋条的拼焊可以在翻板架上进行，也可以在拼装台上进行，为了提高翻板架的利用率，我們的拼焊是在拼装台上进行的。

加勁肋條的位置是利用樣桿決定後並在焊接處進行除銹，最後用點焊進行固定。我們在拼裝時是產生過一些困難的，那是因為腹板的變形。因此在進行加勁肋條的拼裝時必須要把腹板的變形調正過來，否則對於焊接也就會造成困難。

為了防止和減少加勁肋條焊後的變形，最好在焊接之前先用卡具把肋條卡住，我們在焊接時是利用小卡子卡住肋條和特制的角鋼來進行，據焊後的變形來看效果尚好。

焊接加勁肋條是利用半自動電焊机進行的，于焊接時是從腹梁中間向二梁端進行，這對於防止和減少腹板的變形方面是有好處的。

A. 頂梁的拼焊

頂梁的拼裝和主梁相似，但要求沒有主梁嚴格，在這裡主要注意的問題是因為在拼焊頂梁時沒有胎型和卡具可以控制，因此在拼裝時蓋板和腹板成的 90° 角以及頂梁焊接時傾斜的 45° 角應嚴格掌握，否則將會使焊縫質量降低。

E. 總體拼裝

准备工作：

1. 進行工作台的抄平；
2. 準備拼裝用的支撐及千斤頂等工具。

在組立時主要注意以下二方面：

1. 主梁中距尺寸；
2. 各對角綫尺寸。

在進行縱向聯結系結點板焊接時不太方便，主要是由於加勁肋條下的小墊板對他有礙。改進意見見本總結（五一2）。

總體拼裝各聯結系頂梁和主梁的聯接，除結點板焊于蓋板上採用半自動電焊机焊接外，其他均採用手工焊接。

在總體拼裝時，拼頂梁和主梁的聯結產生了施工上的一些困難，詳細見本總結的（五一2）。

以上腹板、蓋板、肋條、頂梁、主梁、總體拼裝時的各種聯結系的施焊狀況及物理試驗，詳見本總結的施焊及施焊過程的試驗及檢查。

2. 試焊及施焊過程

我們的試焊是在1955年8月下旬開始的，在9月下旬試焊一片假梁，在試焊當中，我們曾經遇到很多的問題，例如找施焊狀況中的電流電壓不穩定，在焊接假梁中的裂紋及砂眼問題，在焊接過程中的焊接表面不均及不光滑的問題，對接焊時，在焊接第二面的焊縫清除問題等，這些問題的發生和處理的方法詳述如下：

A. 在焊接過程中電壓及電流不穩定的問題

這問題的發生是在自動電焊机安裝以後從來沒有解決的問題，經多方面的研究，首先認為是電流電壓的波動而造成的，因此在55年的4.5月份中，由於大家的研究決定「自動電焊机應該用專用綫路或設專用變壓器來送電源」，但因我廠變電所的位置關係，設立專