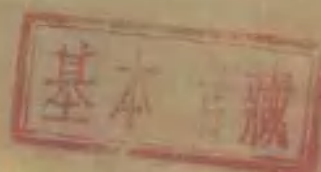


115086



板式建筑结构的 装配和焊接

В. И. 阿尔尼克
Б. Л. 施恩金 合著
Р. Г. 施兹依涅洛夫

017.4

陈列图书不得携出室外

建筑工程出版社

板式建筑結構的裝配和焊接

陳 利 華 譯

建筑工程出版社出版

• 1957 •

內容提要 本書敘述了在建築現場上建造的厚壁板式結構，超出運輸界限的各種用途的容器，立式圓筒儲庫，攝式儲氣罐以及大直徑管道等的裝配和焊接方法。

同時對於定容儲氣罐連續生產的工廠製造方法以及焊接接頭的檢驗方法與構築物的試驗方法，也都單獨分章加以闡述。

此外，在敘述手工電弧焊接工藝過程時，還引述了在安裝情況下應用自動焊和半自動焊的經驗的詳細資料。

本書可供從事金屬結構裝配和焊接的施工技術人員參考。

原本說明

書名 СБОРКА И СВАРКА ЛИСТОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
著者 В. И. Мольник, В. Л. Шейкин, Р. Г. Швейдеров
出版者 Государственное издательство литературы и строительству и архитектуре
出版地點及日期 Москва—1952

板式建築結構的裝配和焊接

陳利華 譯

建築工程出版社出版（北京南廠門外南紅土路）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第975號）

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號432 字數125千字 850×1168 1/32 印張5¹⁵/₁₆

1957年3月第1版 1957年3月第1次印刷

印數：1—5,500冊 定價（10）1.00元

目 录

序 言	5
第一章 厚壁板式結構	7
1 結構的簡述	7
2 手工焊接前的裝配	12
3 手工电弧焊接	18
4 高爐外殼的自动焊接	35
第二章 立式圓筒容器	46
1 容器結構簡述	46
2 制造和安裝的一般技術条件	52
3 关于容器裝配的一般指示	54
4 容器的裝配和焊接順序	57
5 容器的焊接	60
第三章 立式圓筒儲庫和濕式儲气罐	74
1 儲庫	74
2 濕式儲气罐	103
第四章 大直徑的煤气空气管道和送水管道	114
1 結構簡述	114
2 管道在手工焊接前的裝配	117
3 手工电弧焊接	122
4 自动焊	129
第五章 定容儲气罐	135
1 儲气罐的構造	135
2 儲气罐的制造	136
第六章 焊接質量的檢驗和結構的試驗	152
1 在安裝情况下的檢驗組織	152
2 試驗方法	154

3 在安裝情況下檢查焊縫和試驗構築物的方法	164
4 定容儲氣罐在制造廠中的檢查和試驗	172
附 录	177
參考書籍	183
中俄名詞对照表	185

序 言

卓越的俄国科学家彼得洛夫(В.В. Петров)在1802年所发现的电弧放电现象,业經創造性地由俄国的发明家貝納尔多斯(Н. Н. Бенардос)和斯拉汶諾夫(Н.Г. Славянов)利用来作金屬的电焊。

天才的俄国工程师——电焊的創造者貝納尔多斯和斯拉汶諾夫——以他們自己的发明創始了新型的、生产率最高的金屬連接方法。

在苏維埃政权的年代里,焊接——俄国的傑出发明——在各种金屬構築物的建筑和安裝工程中已經成为主要的工艺过程。

苏联的焊接科学家們大大地推进了焊接科学和焊接技术的发展,研究出許多有关焊接部門中的新原理,发展并改进了焊接設備和焊接工艺。

由于科学家和生产革新者們創造性的友誼合作,苏联——焊接的誕生地——在这个範圍內已經占有了主导的地位。

在偉大的卫国战争以后,在恢复和发展我們的社会主义經濟的巨大工程上,焊接获得了最大規模的应用。

在战后五年計劃的年代里积累了建筑高爐、工业管道、各种容器、儲庫及其它構築物的丰富經驗。

先进的建筑機構,在它們的無數建筑工程中采用了最新的焊接工艺过程,从而保證了特別高的建筑質量并縮短了建筑期限。

先进建筑機構的經驗的推广,可以促使进一步提高国家所有建筑工程中的焊接技术水平。

我国关于焊接的技术書籍,虽有着丰富的教材、科学著作和專

題論文等等，但同时却还不足以闡明在安裝情況下焊接板式結構的經驗。

本書为适应讀者的这种需要，在書中叙述了在战后时期里所完成的、最关重要的安裝和焊接工程。

書中將叙述下列各种板式建筑結構在安裝情況下的裝配和焊接工艺过程：高爐外殼、热风爐、除尘器、分解器、囤仓、尾渣槽、增濃器、承受压力的容器、儲庫、湿式儲气罐、工业管道和送水管道。在金屬結構工廠中制造運輸界限內的全焊式定容儲气罐，另在單獨一章中加以叙述。

毫無疑問，在書中所叙述的焊接工艺过程，將日益有所改进。

第一章（“高爐外殼的自动焊”一节除外）、第二、第四和第六章（“定容儲气罐在制造工廠中的檢查和試驗”一节除外），是由斯大林獎金获得者、工程师梅尔尼克（В. И. Мельник）編写的，第三章、第五章和第一章的“高爐外殼的自动焊”一节以及第六章的“定容儲气罐在制造工廠中的檢查和試驗”一节，是由工程师施聶依傑裕夫（Р. Г. Шнейдеров）編写的。本書的所有各章均由工程师施恩金（Б. Л. Шейкин）参加編写。

第一章 厚壁板式結構

1 結構的簡述

厚壁板式結構的焊接，有着一定的困難性，因為厚度大的焊接接頭，在基本金屬和焊着金屬中有產生裂縫的傾向。借着優質焊條的應用和焊接的特殊焊接方式的擬訂，這些困難已被我們的工業所克服。在建築現場的安裝情況下，板厚為 20~40 公厘的重要厚板結構已經開始廣泛地應用着焊接。

當製造高爐（煉鐵爐）外殼、除塵器以及承受壓力的容器時，其在安裝情況下最常採用焊接的厚壁結構，將作如下研究。

高爐外殼 在 1949 ~ 1951 年間所建造的高爐外殼有兩種型式：第一種型式——帶有菌形爐頂的（圖 1）；第二種型式——帶有普通外形的錐形爐頂並且爐身的上部帶有擴大的環形支撐部分（圖 2）。近來，基於工藝上的理由，認為第二種型式比較好，因而所有巨型的高爐都建成不帶菌形爐頂的外殼。

從圖 1 和圖 2 可以看出，現代的高爐外殼系由下部環形鋼板所組成。在環形鋼板上支持着爐缸外殼，爐缸外殼由壁厚為 30 ~ 32 公厘的圓筒形和圓錐形爐壳節所組成。爐缸外殼的上壳節用丁字接頭焊在厚度為 36 公厘的爐身支圈上。由壁厚為 24 ~ 30 公厘的圓筒形和圓錐形爐壳節所構成的爐身外殼，也用丁字接頭焊在支圈上。在爐身的最上面一個壳節上，則焊上支持爐頂的支圈（爐頂的壁厚為 30 公厘）。爐壳的直徑變化於 6 ~ 12 公尺之間，高度達到 34 公尺（圖 3）。

所有壳板的焊接接頭，除了外殼接連支圈部位以外，都用對接。外殼與支圈的接頭則用帶坡口的丁字接頭（見圖 1 和圖 2）。

高爐的金屬結構，除了爐壳以外，還由支柱、平台、梯子、冷卻

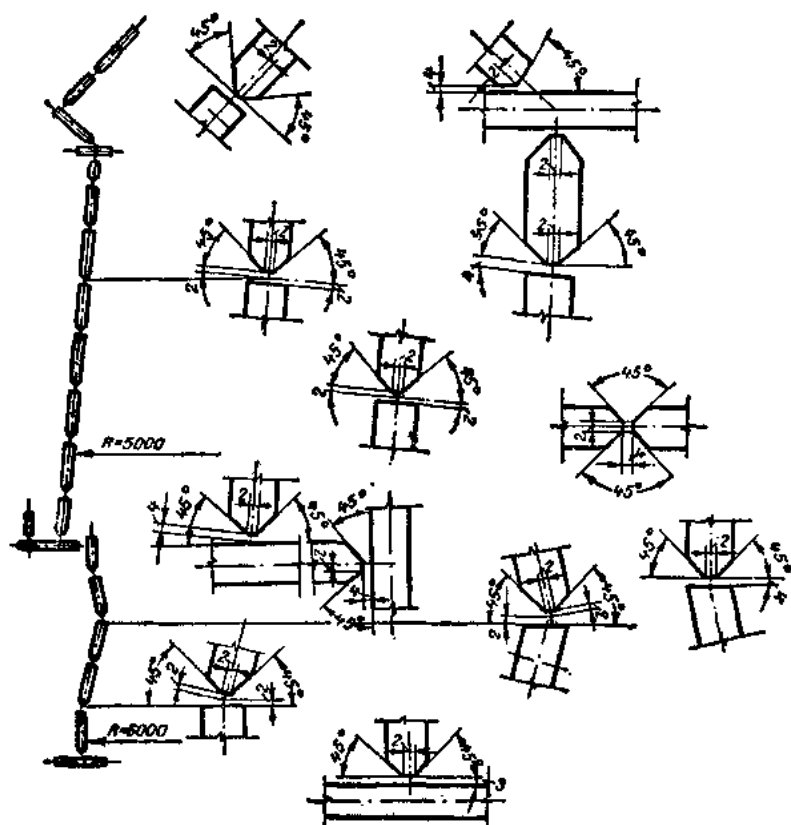


圖 1 高爐外殼的幾何圖形(第一種型式)

器和噴水冷卻系統的撐架以及其它構件所組成,這些,在圖1和圖2上都沒有表示出來。

高爐外殼由3號低碳平爐鎮靜鋼 (ГОСТ380-50) 所制成,這種鋼系按照A類(對碳、硫和磷的含量有附加保證)來供應的。

除塵器和熱風爐的厚壁部分 在現代巨型高爐車間的除塵器、高壓洗滌塔和熱風爐中,壳節的一部分由厚度為24、30、32或甚

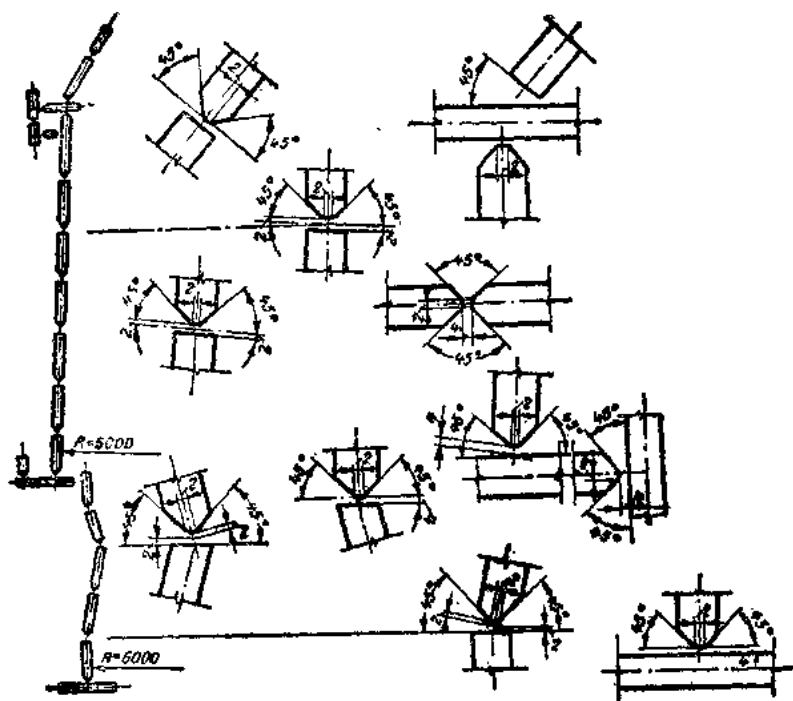


圖 2 高爐的外壳幾何圖形(第二種型式)

至為40公厘的厚鋼板制成。除尘器的幾何圖形(只表示用厚鋼板制成的亮節)如圖4所示,從這圖上可以看出,這種容器系由圓筒形部分和圓錐形的底所組成。只有在從圓筒形轉變到圓錐形部分及其相鄰亮節上,才安置較厚的鋼板。

高压洗滌塔的结构与除尘器的结构大致相似。这种容器的所有焊接接头都用对接。邊緣的坡口可從圖4上看出。在這圖上的單獨剖面圖表示縱向接口上的邊緣坡口。

热风爐的厚壁部分如圖5所示。從圖上可知,只有容器的下亮節才由厚鋼板制成。所有其餘的亮節均用厚度12~16公厘的鋼板制成,因此不在本章內討論。

上述各種容器的詳細構造將於第二章中敘述。

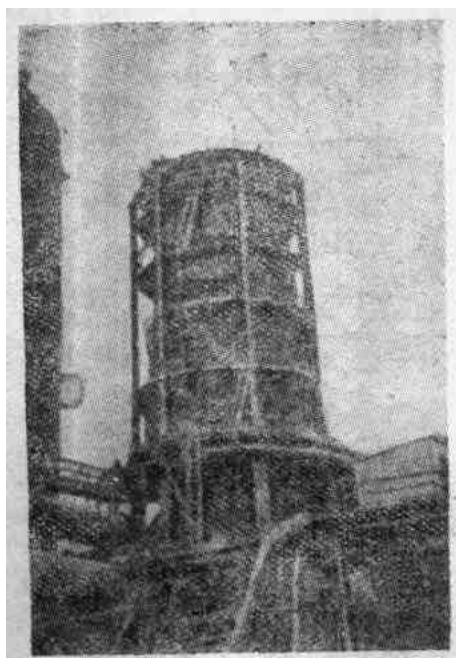


圖 3 在建筑过程中的高爐外壳全图

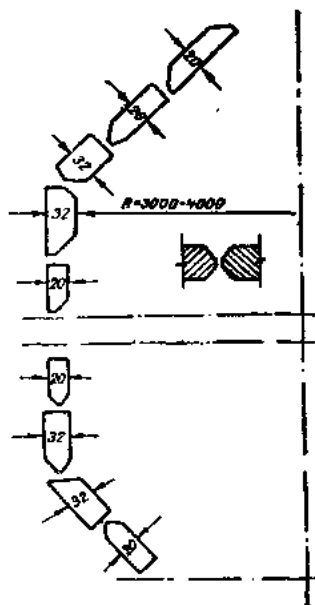


圖 4 除塵器的厚壁部分

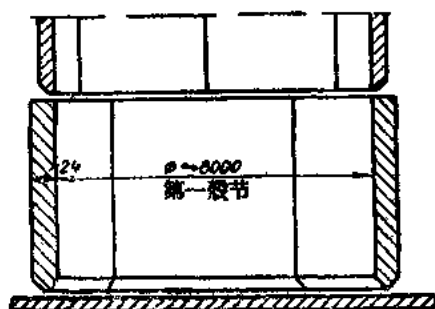


圖 5 熱風爐的厚壁部分

承受压力的臥式容器 承受压力的臥式厚壁容器，其構造式樣可能很多。圖6系表示典型的容器圖，這容器由在運輸界限（載貨定規）內的兩部分所組成，而這兩部分系直接在建築現場上連接

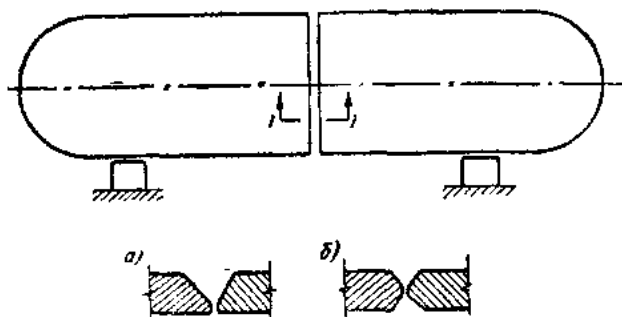


圖 6 臥式容器的安裝圖

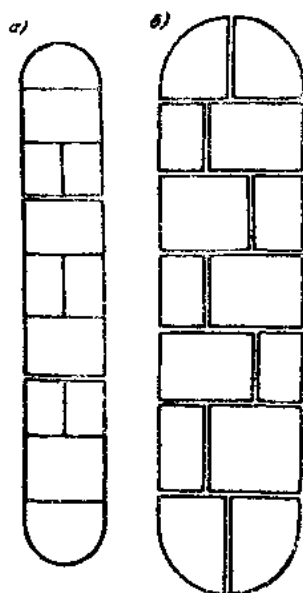


圖 7 立式容器的安裝圖

a) 由運輸界限內的各分段來安裝;
b) 直徑超出運輸界限的

并焊接起来的。在这图上的剖面图 a 和 b 表示这种容器在安裝接口上的不同邊緣坡口。必須指出，水平位置的厚壁容器，其橫向的安裝接口可能有五種類型的邊緣坡口：V 形坡口——開口朝外；V 形坡口——上面的一半開口朝外，而下面的一半開口朝內；X 形坡口；單面杯形坡口；雙面杯形坡口。

立式厚壁結構 这种容器多半是供化学工业上用的。根据它的直径大小，这种容器可能是属于在铁路运输界限的极限以内的，或者是超出运输界限的。在第一种情况下，在安裝現場上仅須把容器的橫向环形接口配合并焊接起来(图7a)。在第二种情况下，容器須在安裝現場上、用輾压过和加工

过的各块鋼板或半壳节裝配起来，然后再焊接縱橫接口(图7b)。

2 手工焊接前的裝配

焊接前的邊緣準備 在安裝情況下的厚壁板式結構于應用焊接以前，曾在鋼安裝托拉斯 (Трест стальмонтаж) 進行過實驗性的研究，來確定對接焊接接頭和丁字焊接接頭的最適宜的坡口。

研究的結果確定了最適宜的焊接接頭坡口(圖8)，這些坡口在板式建築結構的設計中，已經廣泛地開始應用。

從圖8可以看出，在安裝情況下的厚壁板式結構，主要是用對

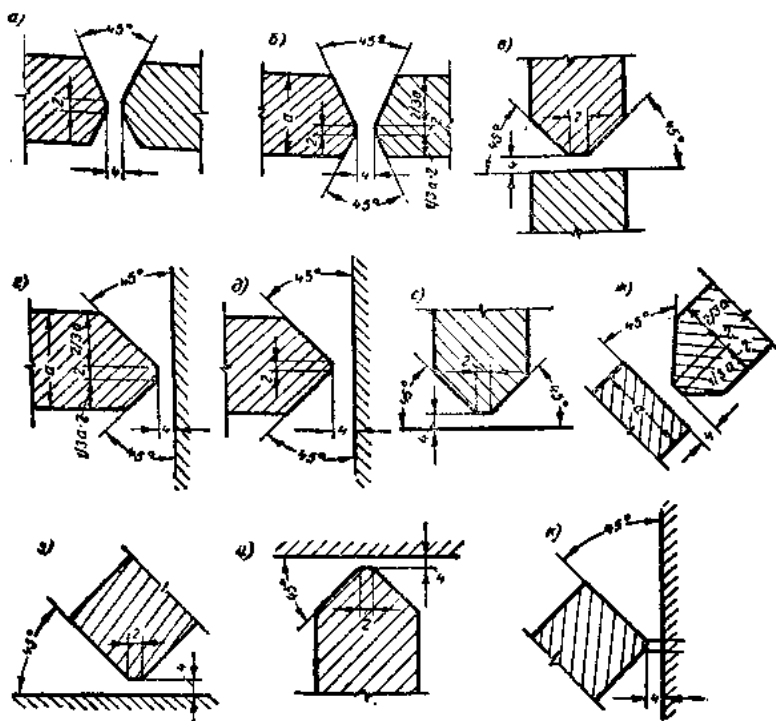


圖 8 焊接接頭的坡口形式

a, б—垂直的和輻射狀的接口；в—水平接口；г, д, е—丁字接頭；ж—在傾斜面上的橫接口；з, к—由傾斜連接構件所形成的對接接頭；и—帶仰焊縫的丁字接頭

接焊。搭接接头照例是不采用的；丁字接头在采用时也必须带有边缘坡口。做坡口时，钢板须在金属结构制造厂中加工——在刨边机上加工、用自动气割机和半自动气割机加工或者用风铲来铲削。后面一种方法不宜采用，因为生产率小并且不能保证满意的加工质量。

所采用的坡口(图8)与ГОСТ 5264-50所推荐的坡口有若干差别，主要是开口角度大小不同，在建筑上对于厚壁结构的坡口角度采取为 45° 。

当加工板料的边缘时，边缘的倾斜角度和钝边尺寸不能保持得很精确——如设计所要求的那样。

在所装配的接口中，其空隙大小与设计也有偏差。这种偏差由表1中所推荐的公差大小来限制。

适宜的边缘坡口

表1

接头类型	边缘的倾斜角度(度)		钝边(公厘)		接口中的空隙(公厘)	
	标称角度	公差	标称钝边	公差	标称空隙	公差
所有接头按照图8所示	15	+5 -0	2	±0.5	4	+2* -1

*由“高爐車間鋼結構的制造和安裝的補加技術條件”所規定。

在某些情况下不可能保持在公差范围以内，特别是空隙的大小；在预定作手工焊的接口中，一处的空隙大小可能超过6公厘和达到10~12公厘，而在另一处可能没有空隙。如果有少数这样的情况(证实金属结构的制造质量降低)，那末，就应该采取办法来修正接口。空隙大于6公厘时，第一层焊缝的接口边缘就难以连接；边缘与边缘之间的焊着金属桥发生间断、穿孔或者根本得不到金属桥。

在这种情况下，容许在一个边缘上预先堆焊或者在两个边缘上都来堆焊，以减小空隙。堆焊系在装配好的接口中、在焊接过程中进行。

当没有空隙或者空隙很小时，容许用气割来割开(吹开)装配

接口,随后用风鎚清理。

装配 厚壁板式結構在焊接前的裝配,系借助于通用 拉紧卡具(图9)来进行。在俯焊、仰焊或立焊位置作对接焊时,采用拉板(图9a,6)。而在垂直平面上作橫焊时,則采用装配槽鐵(图9b)。为了获得必需的空隙和边缘的配合,采用帶有心棒和楔条的嵌板(图9c)。

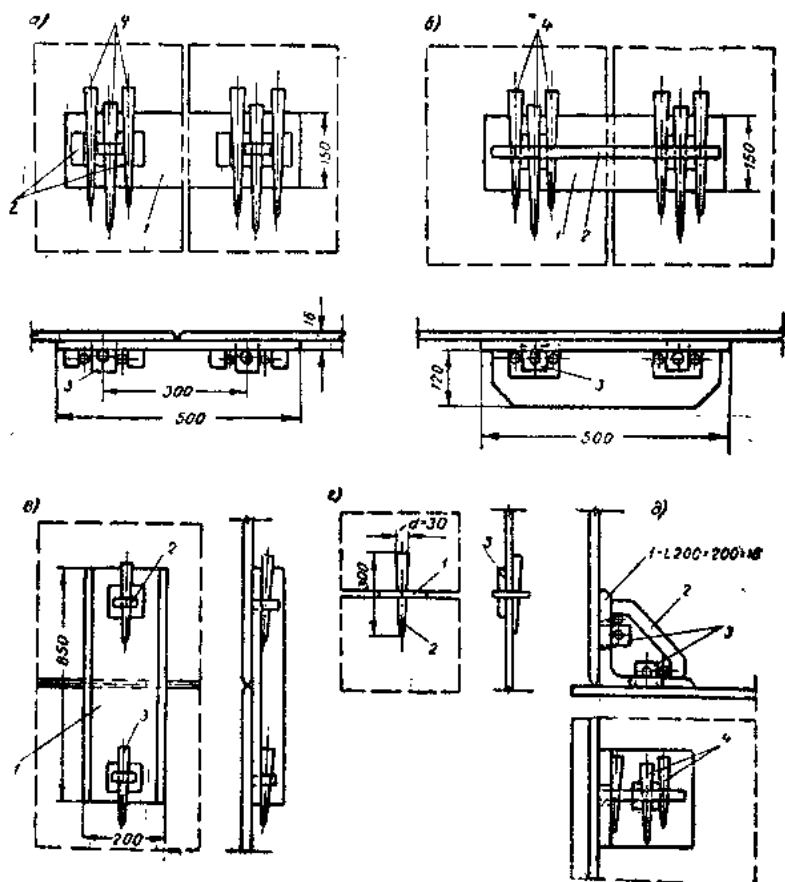


圖 9 裝配卡具

a—裝配拉板: 1—拉板; 2—擋鐵; 3—扣定圈; 4—楔條; 6—裝配拉板: 1—拉板; 2—肋板; 3—扣定圈; 4—楔條; b—裝配槽鐵: 1—槽鐵; 2—扣定圈; 3—楔條; c—嵌板: 1—嵌板; 2—楔條; 3—心棒; d—裝配角鐵: 1—角鋼; 2—肋條; 3—扣定圈; 4—楔條

作角接头的装配时,可以采用拉紧角铁(图9a)。角铁楔条(图10a)是消除边缘位移的适当卡具。

在承制工廠中,以結構的檢查装配(予安裝)来保持結構的准确几何尺寸,使其达到尺寸的规定公差范围以内。在装配完和检查过構件与板料位置的正确性以后,將角铁定位器焊在接口的边缘上。

在对接接头和角接头上焊上不同型式的定位器。图106表示对接接头的定位器,而图10b则表示角接头的定位器。定位器可使結構在安裝时的装配工作簡化,并可保証結構的几何形状不变。但是,定位器的裝置、切除和清理切除过的地方,都是十分費

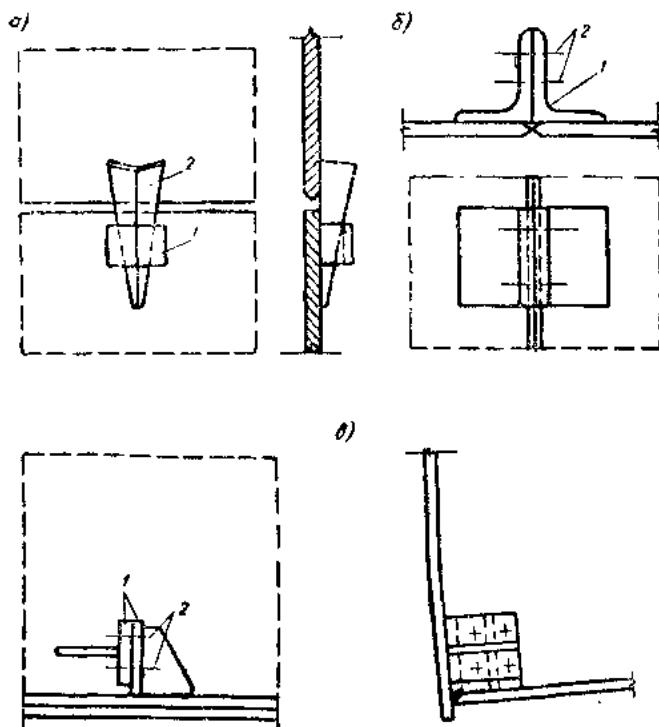


圖 10 装配楔条和定位器

а—消除边缘位移的楔条: 1—角钢(短角钢)100×12; 2—由角钢100×12制成的楔条; б—对接定位器: 1—角钢200×120×16; 2—螺栓和塞杆; в—角接定位器: 1—定位器; 2—螺栓和塞杆

力的操作，因此，必須尽可能使用裝配卡具(圖9)而不用定位器。

大型板式結構(高爐爐壳、厚壁容器等等)的安裝，通常分為兩個步驟來進行。第一個步驟——將結構合併成超出運輸界限的安裝構件，第二個步驟——將安裝構件裝置到設計的位置上。構件的合併，系在清除過的現場上用梁或鋼軌所鋪設成的支座上進行。

如果生產條件上不允許在支座上來組織焊接工作，那末，將所裝配的構件吊起并帶着未焊的接口裝置起來。但是，安裝構件的接口，多半都是在支座上、在下面來進行焊接的。

接口配合妥當以後，在焊接以前應將構件精密地校準。在圓筒形和錐形構件(高爐爐壳節)中，應查驗上緣和下緣的水平度，這時，它與水平面的偏差，容許在 ± 2 公厘的範圍以內。此外，並應查驗構件上緣和下緣的橢圓度。橢圓度的公差由此補充技術條件來規定。其中，在高爐外殼上所容許的橢圓度為不大于 $0.003D$ (D ——構件的最大直徑)。

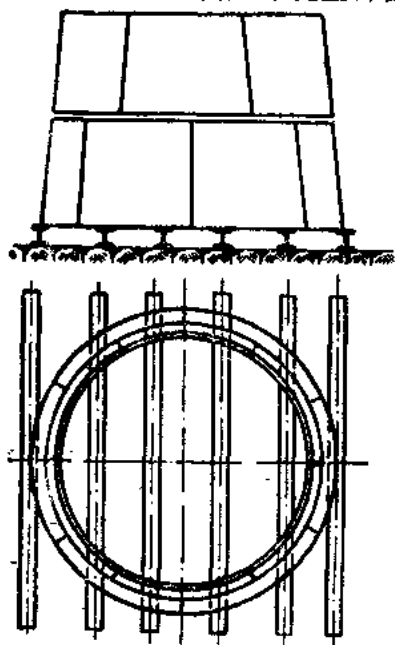


圖 11 在支座上裝配由兩個壳節所組成的構件

在支座上裝配好而未焊接的結構中，橢圓度的公差通常應減小一半，並取其等於 $0.0015D$ 。公差的減小是必要的，因為結構在焊接時因收縮變形的結果，橢圓度可能超出標準公差 $0.003D$ 的極限。

根據主要安裝機械的載重量，裝配構件可由一個、兩個或更多個在支座上裝配的壳節來組成。如果安裝的構件系由一個壳節所組成，則它可能在支座上來裝配和焊接，而不與其他構件相連接。但是，為了便於校準構件和配合接口，應該在支座上來裝配不只一個、而是兩個或三個相毗連的安裝構件(2~3個壳節)。圖