

蘇聯機器製造百科全書

第 八 卷

第七章 自動電弧銲接的設備

第八章 接觸式電銲機

第九章 氣銲及切割設備

蘇聯機器製造百科全書編輯委員會編



機械工業出版社

蘇聯機器製造百科全書

第八卷

第七章 自動電弧鐸接的設備

第八章 接觸式電鐸機

第九章 氣鐸及切割設備

巴東、卡爾諾夫、格里茲馬寧柯著



機械工業出版社

1955

出版者的話

蘇聯機器製造百科全書第八卷系統地敘述了機器製造工廠的鑄造、銲接、鍛壓、拉延與輓壓等設備。它不僅說明了各種設備的構造，並且在一定程度上提供了有關設備的工藝特性資料，可供編製工藝規程時參考。全卷共二十一章，除第一章敘述機器的電氣驅動裝置外，共分四部分：

第一部分(2~6章)敘述鑄造生產設備。其順序是按下列工藝程序進行的：型砂及混合砂的準備，砂型及泥芯的製造，鑄件出砂及清理，以及特殊鑄件應用的設備。

第二部分(7~9章)分別敘述了自動電弧銲接設備，接觸電銲機，和氣銲與切割設備。

第三部分(10~16章)敘述各種類型的近代鍛壓設備構造的參考資料及說明，如蒸汽空氣兩用錘，氣動及其他動力錘，水壓機，曲柄壓力機，旋轉鍛造機及剪斷機等。同時也詳細敘述了鍛造機械的輔助設備。

第四部分(17~21章)敘述拉絲及輓壓設備，包括了 28 種典型軋鋼機，其主要零件及機構的計算方法，以及輔助設備和與其相關設備的資料。

本書是(7~9章)介紹各種類型的自動、半自動電弧銲接機具，各種類型的接觸式電銲機及氣銲和切割設備，並將各種機具、設備的性能，構造、適用範圍及其優缺點均作了簡明扼要的敘述。本書對從事於銲接工作者更好地了解各種電銲機具的性能、結構等問題是有很大幫助的。

蘇聯 'Машиностроение энциклопедический справочник' (Машина
1949 年第一版)一書第八卷第七章(Е. О. Патон 著)第八章(Н. Л. Ка-
ганов 著)第九章(Д. Л. Глизманенко 著)

* * *

編者：蘇聯機器製造百科全書編輯委員會

書號 0605

譯者：馮煥，丁本祥，孫昌勛

1955 年 3 月第一版 1955 年 3 月第一版第一次印刷

787×1092 1/16 245 千字 印張 8 5/8 0,001—5,150 冊

機械工業出版社(北京區甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號

定價(8) 1.36 元

目 次

第七章 自動電弧銲接的設備

(斯大林獎金獲得者、烏克蘭共和國科學院院士巴東 Б. О. Патон)

緒言.....	1	及機器製造科學研究院設計) 工學博士劉巴甫斯基 К. В. Любавский 及工程師布林貝爾克 И. Л. Бринберг	38
銲接機頭及銲接自動機.....	1	參考文獻.....	46
自動銲接機床.....	13	中俄名詞對照表.....	47
銲接圓周銲道的機床.....	17		
迴轉器及操縱器.....	36		
潛入熔劑的自動銲接機具..... (中央工藝			

第八章 接觸式電銲機

(副教授, 工學碩士卡剛諾夫 Н. Л. Каганов)

接觸式電銲機的構造及技術特性.....	1	點銲機機械部分的機件.....	43
次級電路的機件.....	12	縫銲機機械部分的機件.....	46
變壓器及電流調整器.....	20	參考文獻.....	48
電流開閉器及接觸器.....	27	中俄名詞對照表.....	49
對銲機機械部分的機件.....	37		

第九章 氣銲及切割設備

(副教授, 工學博士格里茲馬寧柯 Д. Л. Глизманенко)

壓縮氣體瓶.....	1	氧氣和乙炔管路.....	16
鋼瓶氣閥.....	3	氧氣切割炬.....	16
乙炔發生器.....	5	氧氣切割炬(割炬).....	20
水式閉鎖器及化學濾清器.....	9	氧氣切割機.....	26
壓縮氣體調整器.....	10	參考文獻.....	32
液態氧的氧化器.....	14	中俄名詞對照表.....	33

第七章 自動電弧銲接的設備

緒 言

所有電弧銲接的基本類型——金屬極電銲、碳極電銲及氬原子電銲——都可以自動化。而金屬極自動電銲在實際應用上最重要，碳極自動電銲，尤其是氬原子自動電銲則採用較少。

一般自動電弧銲接的裝置是由一個或一個以上的銲接機頭和機床所組成。

所謂銲接機頭就是能把電銲條傳送至銲接區的機構。

機頭上可具備下列各種機構：如使機頭沿銲道移動的機構；電極端沿銲道作橫向移動的機構；機頭的升降機構；控制板；電銲條的握架或盤輪；輸送熔劑至銲接區及清除殘餘熔劑的熔劑機具等。

所謂銲接自動機就是帶有上面列舉的輔助及附屬機構的完整的銲接機頭總成。

所謂銲接拖拉機就是在施銲時能依銲件或敷設在銲件上的軌道而駛動的銲接自動機。

所謂半自動機就是施銲動作只有部分機械化，而其餘由人工進行的銲接機具。

銲接機頭及銲接自動機

金屬極電銲的銲接機頭及 銲接自動機

銲接機頭的分類 根據銲道熔化金屬的遮護種類及電弧的穩定法，各種自動電弧銲接機頭可分別作：無藥銲條的無遮護電弧銲接；輕藥及重藥銲條的銲接；遮護氣體銲接及潛入熔劑銲接。

根據電銲條傳送速度的調整，銲接機頭可分為：1) 傳送速度依電弧電壓而自動調整的銲接機頭（用於無藥、輕藥及重藥銲條的銲接；當電流在 250 安培以上而作潛入熔劑銲接時，銲條傳送速度不宜作自動調整）；2) 具有不因電弧電壓而變動的等速銲條傳送的銲接機頭（在潛入熔劑自動銲接而當電流在 250 安培以上時可以採用）。

根據施銲時銲接機頭的駛動方法可分為：非自駛機頭，其駛動需由另一電動機傳動；自駛機頭，其駛動及銲條傳送是由一公用的電動機所傳動。

根據由於電弧電壓的變動而使銲條傳送速度變動

的轉變原理，自動銲接機頭分為銲條傳送速度平順的電氣調整、脈動式電氣調整及機械電氣調整。

具有等速銲條傳送的銲接機頭，其電氣線路圖依電動機的类型而定（整流子式或異步電動機）。這種機頭的線路圖較自動機頭的要簡單得多。

根據發生電弧的銲接電流的種類，銲接機頭在施銲時可使用直流電、交流電或交直流電等。

銲接機頭 [A-66 型雙電動機式非自駛銲接機頭] A-66 型機頭是作潛入熔劑銲接用的非自駛機頭。這種機頭能依電弧電壓的變動而自動調整銲條的傳送速度，其調整方法為機械電氣式。

這種機頭（圖 1）上有下列部件：傳送銲條至銲接區的主要機構 1，傳導電流至電銲條的夾頭 2，及在盤銲條平面上將銲條校直的機構 3。

電銲條傳送機構 這是用兩個電動機傳動的差速機構（圖 2），它能以不同的速度傳送銲條至銲接區。差速機構由十字軸 1 及四個傘形齒輪所組成。其中兩個傘齒輪（2 及 3）在軸上可以自由轉動（由電動機傳動）。其餘兩個（4 及 5）是行星齒輪，它們自由轉動於十字軸的短軸上；但由於二驅動齒輪的不同角速度而使行星齒輪沿其上滾動，因而帶動了十字軸及固定於其上的驅動滾子 6 一起旋轉。銲條的輸送機構是由兩個表面有槽紋的輸送滾子 6 所組成，其間壓緊力是由附有調整螺絲 8 的彈簧 7 的作用而產生。

上述驅動齒輪之一，係由異步電動機所帶動，電動機的轉速為等速。當另一驅動齒輪制動時，此驅動齒輪的轉動方向恰使電銲條作等速‘上昇’。

第二個驅動齒輪係由直流電動機帶動，其轉速在空轉時為等速，在施銲時則依電弧電壓而變動。這個齒輪帶動滾子轉動的方向與銲條‘下降’相對應。

在機頭工作時，兩個驅動齒輪都轉動。驅動滾子的轉數等於兩個齒輪轉數之差；由於第二個驅動齒輪的轉數依電弧電壓而變動，故銲條的傳送速度也同樣依電弧電壓而定。

電弧發生的過程與施銲 其經過如下：在空轉時

● 各種機頭的電氣線路圖見 5 卷 IV 章‘金屬銲接及割切工藝學’。

● 烏克蘭科學院(AH YCCP)電銲研究所設計。

二電動機都轉動，使鋅條均勻地緩慢‘下降’。當電極短路時，直流電動機馬上制動；於是滾子驟然變更其轉動方向，因而發生電弧。正常電弧發生時直流電動機又開始運轉；於是重新依電弧電壓或電極熔化的速度，以適當速度傳送鋅條‘下降’。

十字軸的前端承受相當大的力，故置於滾珠軸承 9 中；十字軸後端則承於青銅承套 10 中。爲了得到可靠的潤滑，所有機構均浸於油池中運轉。

機頭的鉗接夾頭(圖1)的作用為傳導鉗接電流至電極。夾頭由兩塊帶有凹槽的大型銅板4所組成,鉗條就由銅板間通過。二銅板間的接觸壓緊力是由可調整的螺旋彈簧5的作用,使一銅板壓向另一

電弧沿銲道的定向，由銲接夾頭繞圈固定於機頭外殼下端的水平軸擺動而達到。這種擺動可由扇形蝸輪與蝸桿 6 的作用而強制進行，或受特製描導器的作用而自由地用本身的滾子沿蝸桿駛動，而使電弧沿銲道

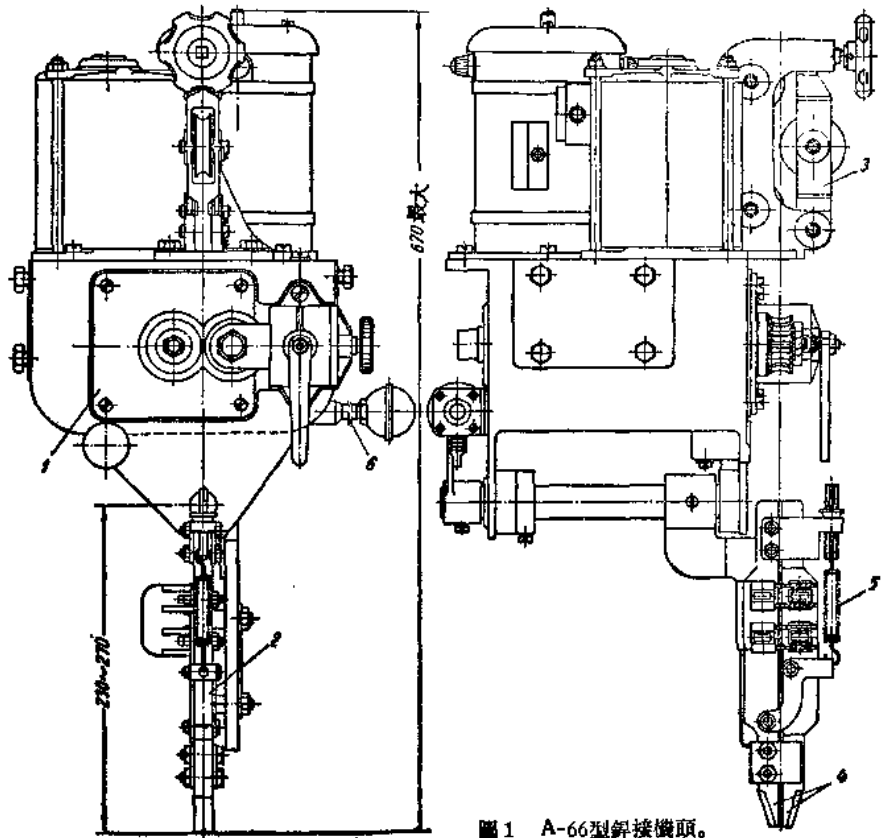


圖1 A-66型銲接機頭。

前進。

鋅條的校直機構(圖1)。由於鋅條盤位於垂直鋅道的平面上及夾頭長形接觸銅板的存在,使機頭必需具有特製的鋅條校直機構。校直機構3是由三個滾子組成,其中一個可以調整,均裝置在機頭蓋上,使鋅條在其原彎曲的平面上壓直。

在機頭外殼上具有特殊的突緣以便把它裝定在機床上。

〔SCMA 廠製 ATG-5-2 型非自駛機頭〕 這種機頭的鐳條傳送速度能自動調整，是作潛入熔劑及無遮護的電弧銲接用的。

銲接機頭(圖3)上有下列各部件:傳送銲條的主要機構1;傳送銲接電流至電銲條的夾頭2;帶有升降機構及供電極依銲道作橫向移動的支軸懸架3;另有控制板、二室式熔劑盒及電銲條的盤輪。

電鋸條的傳送機構裝置在鑄造的外殼內，它是由直流電動機帶動（ГБТ-454 型，65 瓦，6 伏特）而帶動鋸條輪送機構驅動滾子的減速器。

這個減速器是由一對減速比為 1:150 的蝸輪所組成。裝有驅動滾子的蝸輪軸，藉接合器與電動機連接的

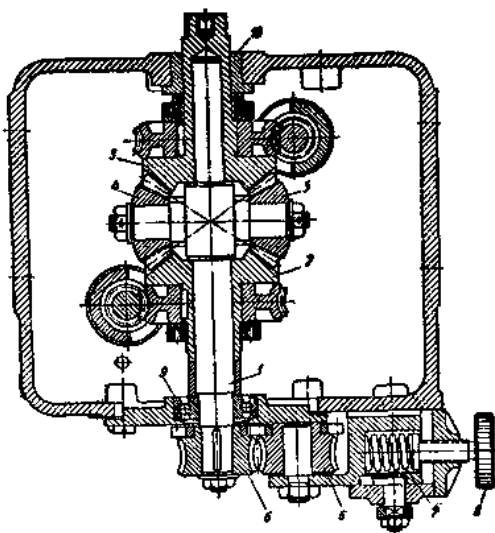


圖 2 A-66 型機頭的主要機構。

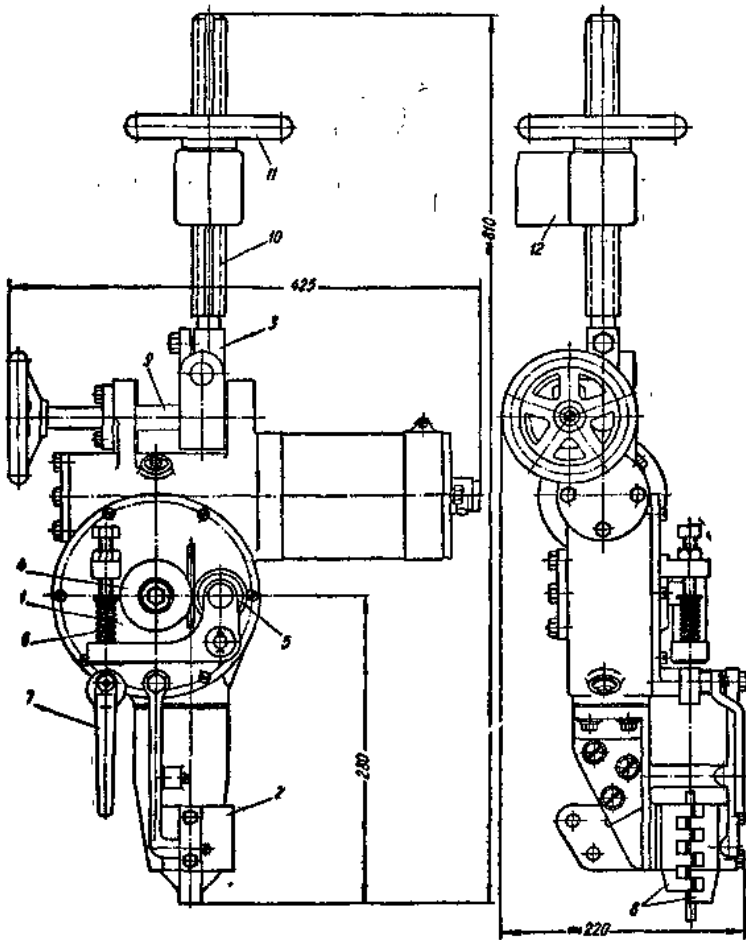


圖3 AT-5-2型機頭(BCMA製)。

錫棒，均承於滾珠軸承上。全部機構浸在油中，俾得到可靠的潤滑。

錫條傳送機構由兩個滾子組成：一個是驅動滾子4，另一個是空轉滾子5。後者將錫條壓緊在驅動滾子上。兩個滾子都有楔形槽以增加其間黏着力。滾子間壓緊力由彈簧6產生，可變更其動程長短而調整壓緊力。為了便於安裝錫條，空轉滾子可以藉偏心機構7的作用而鬆開。

錫條傳送速度的調整。在選擇施銲規範時，可變動機頭電動機的轉速以調整銲條的傳送速度。調整時轉動控制板上交換機的把手，使傳送速度在50~150公尺/小時範圍內變動。

機頭的夾頭是傳導銲接電流至電銲條用的。兩個具有突牙的導電的成形牙鉗8，其相互位置恰使一牙鉗的突牙嵌入他牙鉗的凹槽中。在牙鉗上有方向槽，以供銲條通過。這種結構可使牙鉗在有相當磨損時而不需更換。牙鉗間接觸壓力是由彈簧的作用，經由橫桿

而至活動牙鉗。導電牙鉗裝在掛架上，掛架則固定在銲接機頭外殼上。掛架的固定處備有絕緣體，當夾頭的接觸破壞時它可以防止銲接電流通過傳動機構。

帶有升降機構的懸架是供AT-5-2型機頭固定於機床上用的。懸架是一個鑄造的掛架，一端有供升降螺絲10用的圓孔，另一端是安裝用的突緣。當轉動手輪11時，升降螺絲即沿定向銷在掛架孔中上下移動。手輪承受機頭全部重量，再支承於掛架12上。升降螺絲與支軸9上的吊鉤以軸銷連接，支軸可供電極作橫向移動。將升降螺絲固繫於吊鉤上可以使機頭傾斜。以便使電極傾斜作角銲接。

升降及校正機構能使機頭1升降200公厘距離，並可使電極作橫向移動±20公厘。

機頭上有供熔劑撤送的聯管及描導器的導杖。

AT-5-2型機頭的主要缺點：機頭的負載特性不夠穩定；這是由於機頭電動機的功率不夠，在施銲時的規定轉速下，工作也不正常（負載特性的穩定值小，有時使部分長電弧斷火）；

不能將機頭順銲道傾斜，致不能使電極在銲道平面上作傾斜的自動銲接；缺乏電銲條的校直器，致不能依描導器施銲；銲條沿銲道作橫向的調整值很小（±20公厘）；機頭比較穩定的銲條傳送速度的變化範圍不大；由於銲接夾頭下部及熔劑撤送管寬度很大，在作船形角銲時會感到困難。

〔電銲研究所設計的CF-6型非自駛機頭〕它具有等速的銲條的傳送速度，是作潛入熔劑銲接用的。

這種機頭可作下列銲接：1)使用5及6公厘的電銲條，其傳送速度為20~160公尺/小時；因此可在很大的銲接電流範圍中工作（自300~1500安培）；2)使用鉛直或傾斜的電極施銲（在與銲道垂直的平面上傾斜45°，在銲道平面上與鉛直線成0°至60°角的傾斜）；3)電弧可以自動沿銲道定向（依描導器），或用人工法（利用橫向調節器及指示器）。

機頭上還裝備下列用途的機構：1)電極端在鉛直

向可作平順的調整 200 公厘，此外藉機頭筒柱在夾套上的定位移動有 175 公厘。2) 電極端可作橫向平順調整 ± 50 公厘，由機頭繞筒柱旋轉又可得定位移動 ± 150 公厘。3) 將銲條在其原曲線平面上校直；4) 機頭繞筒柱旋轉 180° ，可以使施銲的前進方向相反。

爲了便於將熔劑輸送至電弧處，銲接機頭上裝有一個不大的漏斗。熔劑從固定於機床上的熔劑倉落入漏斗內。

機頭(圖 4)由下列各部件組成：傳送及壓直銲條的主要機構 1；傳導電流至銲條並送銲條至電弧區內的夾頭 2；帶有將機頭固定於機床上的夾套及調整機構的鉛直筒柱 3；描導器(或指示器) 4；控制板 5。

機頭的特點就是依描導器施銲的方便和可靠性。一般機頭依描導器施銲時，電極端的橫向移動是藉整個機頭的擺動而得到的。但這種機頭是藉滾珠軸承而繞鉛直筒柱軸旋轉而完成。這樣電極與銲件相交的角度是不變的。

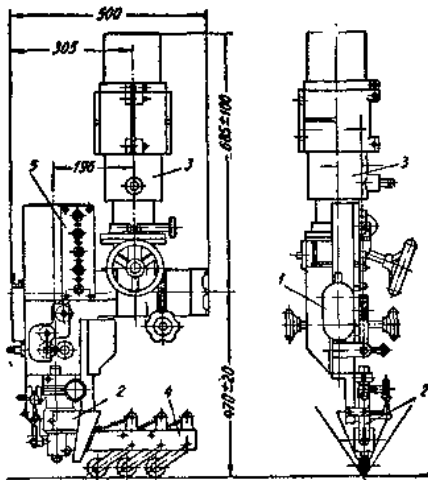


圖 4 CF-6型銲接機頭。

主要機構(圖 5)的作用是傳送電銲條至電弧區。它是一個減速器，由兩對直齒輪 1, 2 及 3, 4 和蝸輪對 5, 6 所組成。齒輪 3, 4 是可以調換的，這樣使電銲條的傳送速度在 20~160 公尺/小時的範圍中變動。所有機構都容納在盛有機油的鋼板銲成的外殼中，以便蝸輪對得到可靠的潤滑。在外殼的前端，裝有由四個滾子組成的校直機構。其中一個同時也就是驅動滾子，它由機頭上的電動機帶動。銲條的輸送依靠下面兩個滾子，而校直則由全部滾子來完成。調整校直機構可將上端滾子沿機頭的斜槽移動。

爲了便於安置銲條，整個機構可藉偏心機構的作用而鬆開。

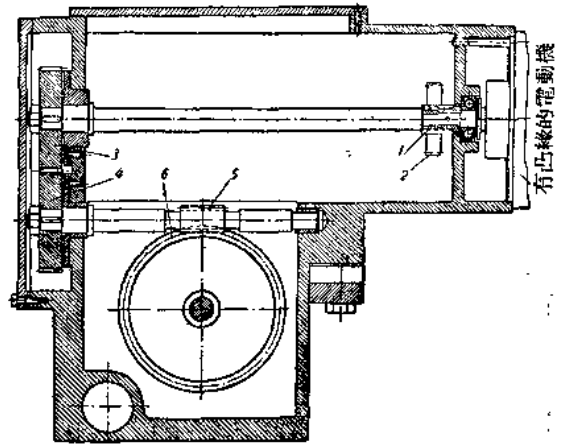


圖 5 CF-6型機頭的主要機構。

銲接夾頭固定於主要機構外殼的底部，由大型青銅掛架及固定於其上的輸電管組成。輸電管的下端帶有二接觸片，一個固定在管上，另一個是活動的，由於彈簧的作用而產生接觸壓力。在輸電管上又有一個偏心的青銅樞軸，用來安裝描導器或指示器。當用蝸輪機構將機頭作橫向調整後，應將樞軸旋轉至適當位置。夾頭上備有熔劑漏斗，以保證機頭與熔劑倉合適的連接及熔劑至電弧區可靠的輸送。

鉛直筒柱(圖 6)將機頭固定於機床上，由帶有升降螺絲的兩個望遠鏡式的筒管組成。外筒管固定於機床上，內筒管則藉升降螺絲而在外筒管中移動。主要機構的外殼藉滾珠軸承及調整機構固定於內筒管下端。

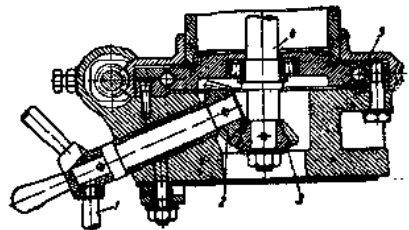


圖 6 CF-6型機頭的鉛直向及橫向調整機構。

旋轉手輪 1，經過傘齒輪 2、3 及升降螺絲 4 可將機頭作鉛直向的調整。

水平方向的調整有兩種方法。第一種是將機頭在滾珠軸承 5 上繞鉛直筒柱而自由旋轉(當依描導器施銲時或將機頭對銲道定位時)。其次是將機頭依電動機軸(當依指示器施銲時)作強迫轉動(藉蝸輪機構)，用這樣的旋轉同時可將電極作 $\pm 45^\circ$ 的橫向傾斜。

電極的縱向傾斜可使機頭繞水平軸旋轉。並用花盤圈固緊。

[VCA-2 型統一式銲接自動機] 它有等速的

銲條傳送速度，是供潛入熔劑的銲接用的。這種產品有兩種使用法，即非自駛式及自駛式。

自動機由下列部件組成：傳送銲條的主要機構 1；傳導銲接電流至銲條的夾頭 2；盤銲條的握架 3；輸送熔劑至電弧處及掃除殘餘的未熔化熔劑的熔劑機具 4；作為自動機副支點的上端滾子 5；使自動機沿軌道駛動的自駛或行駛裝備 6。自駛動作由傳送銲條的同一電動機所帶動。自駛裝備只在自動機自駛時使用，自駛裝備很容易拆卸。

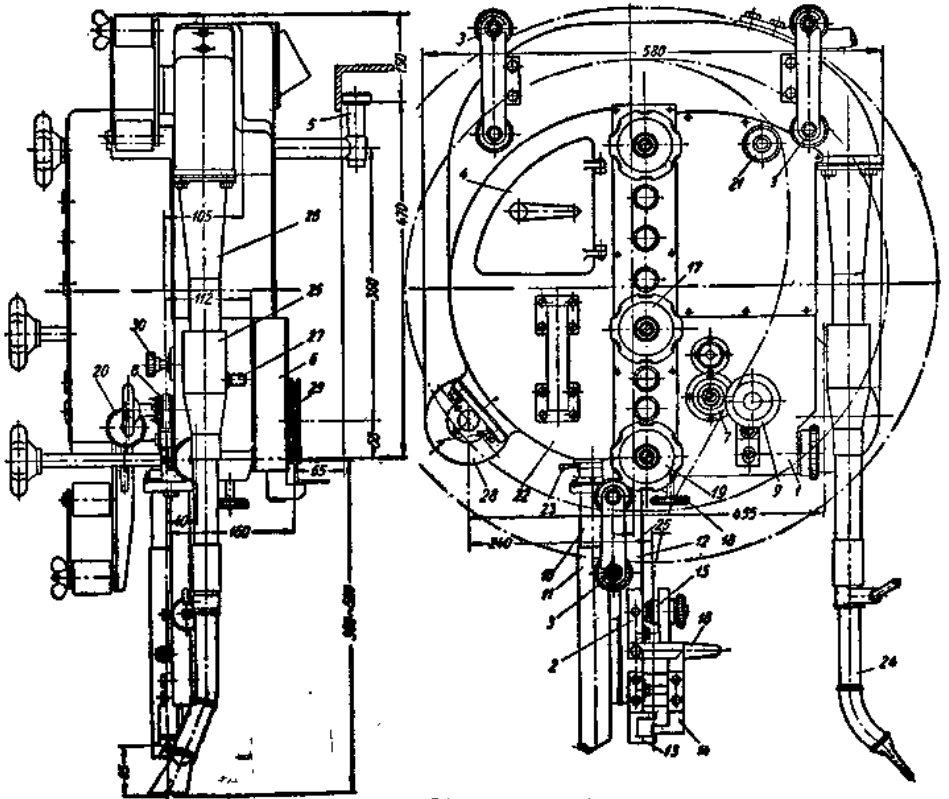


圖 7 YCA-2型銲接自動機。

YCA-2 型自動機的特點如下：盤銲條的開繞在盤圈之內，這與一般在外開繞的不同（因在外開繞的自動機的尺寸小得多，故有代替一切在內開繞式的趨向）；熔劑機具是根據施銲時熔劑的不斷循環而設計的，故其容積很大；一切機構都裝在熔劑機具的鑄造外亮裏面。

在圖 8 中表示傳送電銲條的傳動箱的兩個斷面圖——縱向斷面（圖 8a）及橫向斷面（圖 8b）。傳送銲條的傳動機構是一個兩檔的減速箱，由 0.1 仟瓦的異步電動機帶動而傳動驅動滾子。在傳動箱中有一個蝸輪對及三對直齒輪。根據拉銷 1 的位置，使驅動滾子 3 和不同的齒輪相接而得到的傳動比值為 425 及 170。這樣可以使銲條傳送速度在兩個範圍內變動。而在每個範圍內的速度變動是藉變換驅動滾子直徑得到的。這種自動機的設計使銲條傳送速度可能在 18~120 公尺/小時的範圍內變動。

小軸 2 上置有驅動滾子，它受到空轉滾子的相當大的壓力，故支承於滾珠軸承中旋轉。

第二根小軸裝置在青銅承套中。為了可靠的潤滑，全部機構都浸在油池中運轉。

銲條輸送機構（圖 7）是由兩個滾子組成的——驅

動滾子 7 及空轉滾子 8。空轉滾子藉彈簧將銲條壓向驅動滾子的楔形槽中。彈簧裝在夾頭的空心水平軸上，其壓力可由彈簧動程長短來調整。為了便於將銲條安裝於輸送機構上，可轉動手輪 9 而藉偏心作用將空轉滾子鬆開。在傳導銲接電流的夾頭上，固定着熔劑輸送管 10 及 11，根據施銲的方法它還能裝用描導器或指示器。

銲接夾頭是由封閉在外殼內的齒條 12 組成；藉傳動箱外殼上的樞軸使整個夾頭都固定於外殼上。齒條下端裝有導電夾片 13 及 14。由於作用於活動接觸夾片上端的彈簧裝置 15 而產生了夾片間的接觸壓力。為便於安裝銲條，活動夾片可藉帶有手柄 16 的偏心器而使其鬆開。

整個夾頭可依水平軸對自動機作相對的擺動。當依指示器施銲時，這種擺動是藉扇形齒輪及帶有手柄 17 的槓桿而強迫進行。橫向調整的平均值為 ± 60 公厘。當依描導器施銲時，將固定扇形齒輪在夾頭樞軸上的螺絲 18 鬆開，於是夾頭可在描導器的作用下而自由擺動。

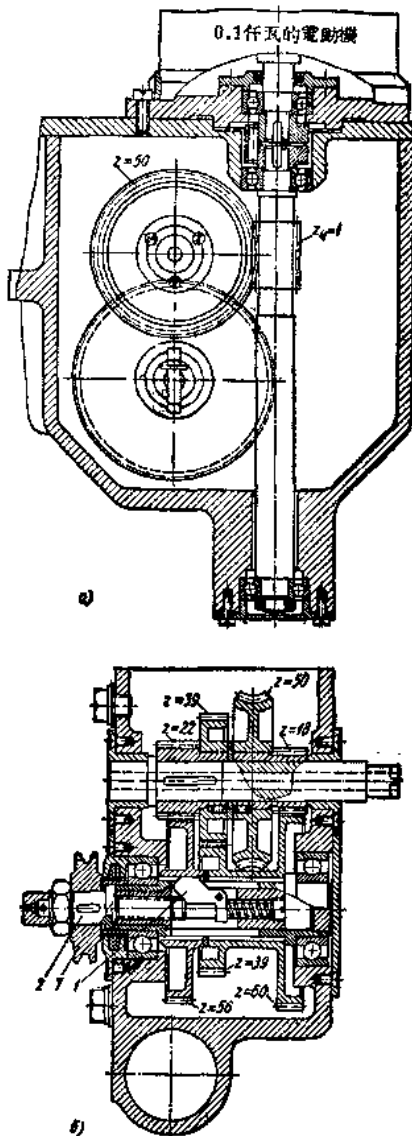


圖8 VCA-2型自動機的傳動。

當需要將電極端作昇降的定位調整時，可將齒條對自動機外殼作相對移動。這種鉛直向的移動依靠齒條對而得到，和齒條嚙合的齒輪在自由狀態時將齒條固定於一定位置。當將手輪 19 壓入並轉動它時，就使齒條和熔劑搬送管一起對外殼作移動。

盤銲條的握架是由三對滾子組成，盤銲條在開繞時就沿滾子滑動。上端兩對滾子固定在熔劑機具外殼上，不能活動。下端一對滾子則用螺釘 20 固定於外殼上。鬆開螺釘 20 可將滾子對上下移動，以便根據盤銲條的外徑而調整握架。所有握架上內圈的滾子都裝在滾珠軸承上，而外圈的滾子則裝在青銅承套上。為了便於安裝盤銲條，用聯片將滾子軸相連，聯片可以扳開，

其上還裝有緊固用的蝴蝶螺帽。

除三對主要的滾子外，還有一對輔助的定向滾子 21，以保護銲條進入輸送機構時不致過分彎曲。銲條的校直就依靠輸送機構本身（在驅動滾子和空轉滾子間以及接觸夾片之間）。

自動機的熔劑機具是依熔劑的不斷循環而設計的。在施銲時熔劑沿搬送管 11 不斷地送至銲接地點，並從該處吸去殘餘熔劑。熔劑機具的構造很複雜，它是由下列部件組成的：作為整個自動機外殼的鉛鎳熔劑倉 22；帶有閘門 23 的熔劑搬送管 10 及 11；帶吸收口的熔劑吸入管 24；受工廠內壓縮空氣作用的帶有喉管 26 及噴嘴 27 的噴管 25。熔劑機具的作用原理在下面熔劑機具的專題下再敘述。

自動機的上端滾子在它的兩種使用情況下都是自動機的副支點。當自動機需要作橫向的定位調整時，應該變更滾子與自動機外殼相對的懸伸長度，這時使整個自動機傾斜。自動機的下端支點，在自駛時是行駛滾輪；而在非自駛時，則是固定於自駛基座的樞節支架。

供自動機沿軌道駛動時用的自駛器是可以拆卸的裝備。自駛器由兩個滾輪組成——空轉滾輪 28 及驅動滾輪 29，都裝在傳動機構外殼上。驅動滾輪即由傳動機構的電動機帶動。為了使滾輪的運轉輕便起見，兩滾輪都裝在滾珠軸承上。

自電動機傳動到驅動滾輪，經過傳動箱的一對蝸輪、兩對直齒輪，及自駛器的兩對直齒輪。其中一對齒輪是可以調換的，使銲接速度能在 10~98 公尺/小時的範圍內變動。自駛器的離合機構是一個簡單的摩擦式離合器，它將一個可換齒輪與其軸接合。離合器用手輪 30 控制。滾子表面具有楔形槽，以增加其與軌道間的黏着力。

所有上述銲接機頭的性能均列於表 1 中。

銲接拖拉機 銲接拖拉機已成功地應用在許多種用途上，尤其是大型製品的銲接。採用銲接拖拉機最合適的場合是：大型平面銲件，各種式樣的大樑及大直徑的圓筒形容器。

銲接拖拉機依其沿銲道定向的方法可分為：自己描導，即依靠自己的滾輪沿側邊銲縫而描導的拖拉機；帶有沿定向軌道滾動的行駛滾輪的拖拉機，其定向軌道的安置與銲道平行，以及直接在製件上移動，其電弧沿銲道的定向是依指示器調整的拖拉機。

根據銲縫的式樣，銲接拖拉機可作以下銲縫的銲接：側邊銲縫的對銲，不側邊銲縫的對銲及船形的角銲。

拖拉機（即銲接拖拉機）可以是通用式或專用式

表 1 銲接機頭性能表

主 要 項 目	機 頭 型 式			
	電 銲 研 究 所 A-66型	ЭCMA廠 ATЭ-5 型	電 銲 研 究 所 CT-6型	電 銲 研 究 所 VCA-2型
電極端在鉛直向的移動距離(公厘)	能	200	200	235
電極端對銲道作橫向調整的範圍(公厘)	±25	±25	±75	±50
依描導器施銲	不能	不能	能	能
依指示器施銲	能	能	能	能
電極對銲道作橫向傾斜	藉特製的裝置	不能	能	藉特製的裝置
電極沿銲道方向傾斜	藉特製的裝置	不能	能	不能
銲條的校直器	有	無	有	不完全(在滾子與夾頭間)
銲條傳送速度的調整範圍(公尺/小時)	—	50~150	30~90	18~120
機頭駛動速度的調整範圍(公尺/小時)	—	—	—	10~98
熔劑的輸送及收吸方法	由另外一系統	由另外一系統	由另外一系統	本身有熔劑機具
銲條握架的位置	無	無	無	在自動機上
控制板的位置	無	無	在機頭上	在自動機上
電銲條直徑(公厘)	4~6	4~6	4~6	4~6
銲接電流(安培)	300~700	300~1000	300~1500	300~1000
銲道的形狀	對銲、船形角銲 及傾斜電極角銲	對銲、船形角銲 及傾斜電極角銲	對銲、船形角銲 及傾斜電極角銲	對銲、船形角銲
被銲金屬的厚度(公厘)	5~20	5~20	5~20	5~20
角銲道的闊長(公厘)自至	6×6 14×14	6×6 14×14	6×6 14×14	6×6 14×14

的。專用式拖拉機的優點是構造簡單、施銲時可靠、保養便利及價格低廉。

〔供潛入熔劑的對銲銲接用的TC-11型及TC-12型拖拉機〕這種自動銲機的銲條傳送速度是等速的；並且帶有由傳動銲條的同一電動機傳動的駛動機構（圖9）。

以上兩種拖拉機的結構是相同的。只在引導拖拉機沿銲縫駛動的方法上有差別。

TC-11 型拖拉機是專供削邊銲縫的對銲銲接的。其楔形的行駛滾輪在電弧前沿銲縫滾動時，就使電弧沿銲縫作機械定向。

TC-12 型拖拉機是專供不削邊銲縫的對銲銲接的。機上裝備的行駛滾輪有兩種式樣：1) 滾輪沿定向軌道滾動，定向軌道安置在銲件上而與銲道平行。藉調節

● 烏克蘭科學院電銲研究所設計。

器可依指示器精確地引導電弧沿銲縫進行。2) 外包橡膠輪胎的滾輪直接製在製品上滾動，依指示器引導電弧沿銲縫進行；這時可以利用調節器，或簡單地用手控制熔劑倉上的把手，使拖拉機定向。由於使用橡膠滾輪，保證了拖拉機行駛的便利及平穩。TC-11 型及 TC-12 型拖拉機除在滾輪構造上不同外，還有下面的差別：TC-11 型拖拉機在沿側邊銲縫銲接時，行駛滾輪與銲接夾頭都位於拖拉機的前端，而在電弧前移動，即以‘前拉’方式銲接。TC-12 型拖拉機在施銲時，它的兩種行駛滾輪都位於拖拉機的后端，而在電弧後移動，即以‘後推’方式銲接。

TC-11 型及 TC-12 型拖拉機由下列部件組成：由電動機帶動而使行駛滾輪和驅動滾子傳動的主要機構；帶有驅動滾子及橫向調節器的機頭；傳導銲接電流到電銲條的銲接夾頭；作為拖拉機第三支點的空轉滾子及電銲條的握架。

拖拉機的主要機構（圖 10）是包括三對直齒輪及

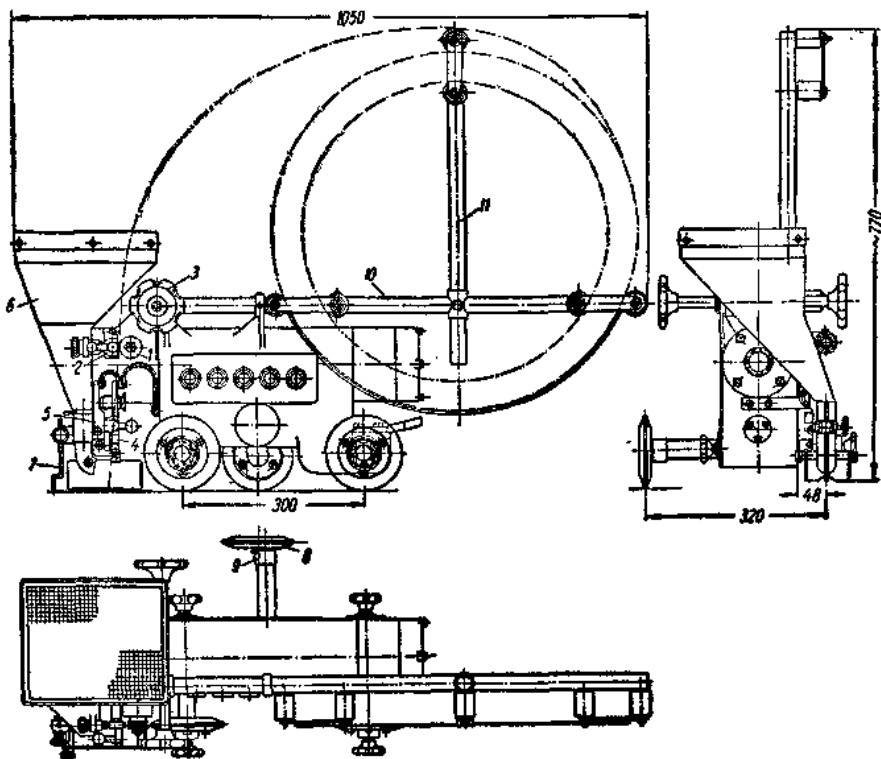


圖 9 TC-11 型銲接拖拉機。

三對蝸輪組成的減速器。電動機經直齒輪 1、2、3、4 及一對蝸輪 5、6 而驅動行駛滾輪。

銲接速度用更換行駛滾輪上的圓圈 11 調整，使在 22~44 公尺/小時的速度範圍內變動。由於摩擦片 12 的作用，可使滾輪與其軸分離。

從電動機傳動到驅動滾子，經過直齒輪 1、2、7、8 及蝸輪對 9、10。

調換驅動滾子，可使銲條傳送速度在 40~80

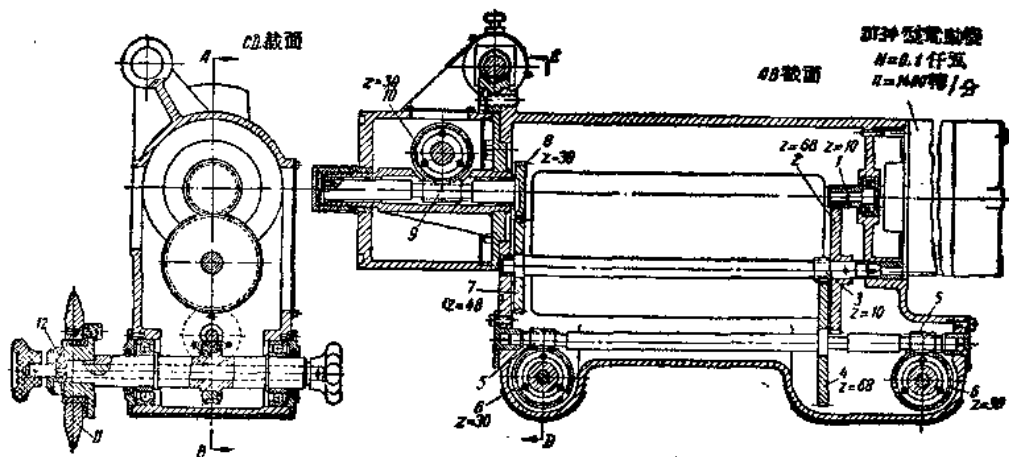


圖 10 TC-11 型拖拉機的主要機構。

公尺/小時範圍內變動。

拖拉機機頭(圖9)上裝有驅動滾子1及壓緊滾子2。機頭是整個銲接夾頭的基座。當將電極端作橫向調整時(可用蝸輪機構和手輪3)使機頭與其夾頭一起依機頭的軸旋轉。

銲條傳送系統由有楔形槽的驅動滾子及平的壓緊滾子組成。滾子間的壓力是由彈簧作用於壓緊滾子座產生的。

銲條的校直作用產生在驅動滾子與壓緊滾子間及夾頭的接觸面間。為保持銲條平直,可旋轉懸掛壓滾的掛板,使壓緊滾子位置上下調整。這時,掛板繞傳送滾子軸旋轉。

銲接夾頭是由兩個帶有接觸滾子的導電青銅板4、5及輸送熔劑的漏斗給送器6組成的。所有這些機件都裝在機頭夾縫上。夾頭的接觸壓力是由作用於活動夾片上端的彈簧產生的。若銲接沿側邊銲縫進行(TC-11型),熔劑從漏斗出來,預先在拖拉機後方撒在銲道上。當滾輪依軌道或直接在銲件滾動時(TC-12型),則在電弧前面撒送熔劑。

TC-12拖拉機銲接夾頭上裝有指示器7,依此引導銲機施銲。

空轉滾子8是拖拉機的第三支點。當更動驅動滾子的直徑時,必須根據高度調整空轉滾子;空轉滾子裝在曲柄9上,當轉動曲柄時可使空轉滾子上升或下降。

電銲條的握架是由一個十字架及三對滾子構成;在盤銲條開繞時,它就在各對滾子間滑動。

十字架水平管

10 固定在拖拉機的外殼上不動。直立管11可以上下移動,這樣可按盤銲條外徑的大小調整。

[供潛入熔劑的船形角銲用的 TC-13 型拖拉機] 這種拖拉機具有等速的銲條傳送機構;自駛機

構也是由傳送機構的電動機帶動的(圖11)。因為拖拉機依靠自己的行駛滾輪可以沿銲縫角頂駛動,所以它是自己描導的拖拉機。

TC-13 型拖拉機(圖11)由下列部件組成:由電動機帶動再傳動到行駛滾輪和驅動滾子的主要機構1;安置驅動滾子、夾頭及橫向調節器的銲接機頭2;輸送銲接電流至電銲條的銲接夾頭3;作為拖拉機第三個支點並沿角銲件的一壁駛動的空轉滾輪4及電銲條的握架5。

TC-13 型拖拉機除結構簡單、外型尺寸小及重量輕外,其熔劑漏斗位於主要機構的外殼內是它的特點。

在圖12中表明 TC-13 型拖拉機的主要機構。從電動機到行駛滾輪的傳動系統,是由三個蝸輪對1、2,5、6、7、8,及可換的直齒輪3、4組成的。更換直齒輪3、4可以使拖拉機的駛動速度從22變動到44公尺/小時。

主要機構下端行駛軸上的蝸輪6裝置在摩擦離合套筒9上,這樣可使蝸輪與軸分離。

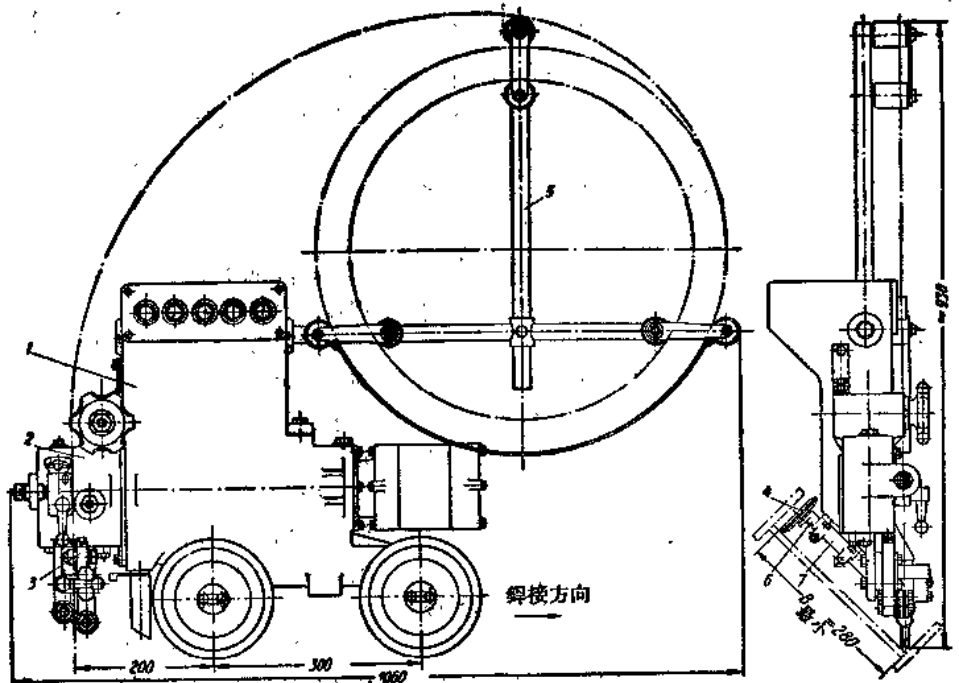


圖11 TC-13型拖拉機。

從電動機(馬達)傳動到傳送滾子的傳動系統是由蝸輪對10、11及直齒輪對12、13組成的。藉驅動滾子

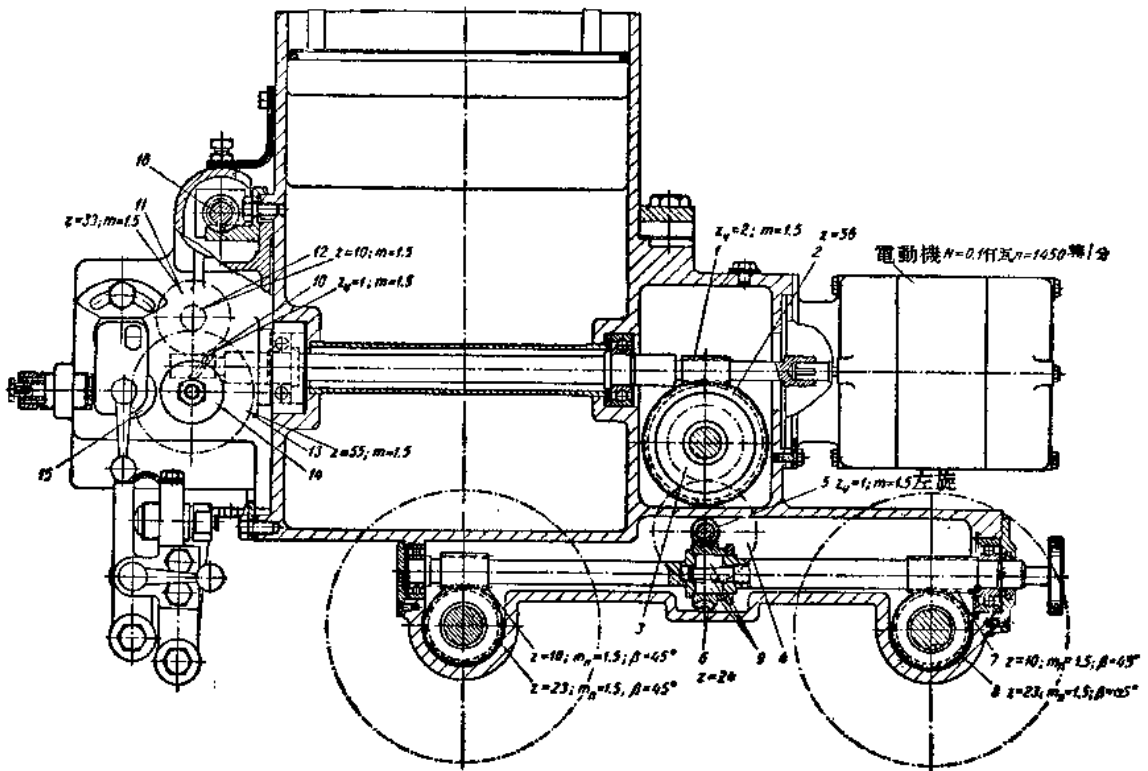


圖12 TC-13 型拖拉機的主要機構。

14的更換,可使銲條傳送的速度在 40~80 公尺/小時範圍內變動。

機頭是拖拉機的活動部分,其上裝置有驅動滾子 14 及壓緊滾子 15,並作為整個銲接夾頭的基座。

機頭與固定於其上的夾頭一起可以沿水平軸旋轉,這樣使電極與驅動滾輪作相對的橫向調整。機頭的旋轉是藉蝸輪機構 16 來完成的。

銲條輸送系統是由兩個滾子組成的:具有楔形槽的驅動滾子 14 及表面平的壓緊滾子 15。銲條的校直作用是在驅動與壓緊滾子間及夾頭的接觸面間發生的。為了校直機構的調整,壓緊滾子本體支懸在偏心軸上;旋轉偏心軸,壓緊滾子可與驅動滾子作相對的昇降調整。

TC-13 型拖拉機的銲接夾頭和 TC-11 型、TC-12 型拖拉機的完全一樣。

拖拉機的空轉滾子(圖 11)是拖拉機的第三支點,在銲時能沿角銲體的一壁滾動。為了使空轉滾子能沿鉛直向、也能沿水平向調整,所以將它固定在帶曲柄的銷子 6 上,轉動曲柄可得到鉛垂向的調整;而移動銷子在夾套中的位置可以得到水平向的調整。

TC-13 型拖拉機的電銲條握架也與 TC-11 型及

TC-12 型的一樣。

上述拖拉機的主要數據見表 2。

銲接機頭設計製造及檢驗的基本要求 我們採用自動銲接機頭的不間歇施銲的規範作為它正常的施銲規範。自動機頭並應保證電流在額定值±50%的變動內可靠的施銲。

機頭的電氣部分應滿足這些要求:電動機的性能要足夠穩定;控制系統的機具數量要儘量減少;控制系統應能保證電極定位調整的‘上昇’及‘下降’移動,並可能在銲道終了時銲補銲道陷坑。

位於電弧熱力作用範圍內的機頭導電及其他部分,在採用有耐熱性能的材料及安全施銲的條件下,可以允許它因發熱而昇高至相當的溫度。

所有電壓高於 65 伏的電銲機頭導電部分,都應該絕緣,以防止萬一短路。機頭電動機外殼不要求特殊的接地裝置,只要經銲接電路與工場的總接地線相聯接。

設計自動銲接機頭時,它的機構及電氣設備必需有遮護裝置,以免被從電弧區飛濺出來的渣滓及火花侵襲。

自動銲接機頭所採用的電銲條允許在以下比值

表2 各銲接拖拉機的主要數據

項 目	拖 拉 機 型 式		
	TC-11	TC-12	TC-13
用 途	作側邊銲縫的對銲	作不側邊銲縫的對銲	作船形角銲縫的銲接
銲件厚度	5~20	5~20	~
角銲道腳寬(公厘)	—	—	6×6 至14×14
電銲條直徑(公厘)	4~6		
電銲條傳送速度 (公尺/小時)	40~80		
銲接電流極限值為 安培,當銲條直徑			
4公厘	300~600		
5公厘	550~850		
6公厘	750~1200		
駛動速度 (公尺/小時)	22~44		
拖拉機重量(公斤)	45		
主要外廓尺寸(公厘)			
高度	770	770	930
長度	1050	1050	1060
寬度	360	360	270
電動機性能:	異步電動機		
功率(仟瓦)	0.1		
轉速(轉/分)	1450		
電壓(伏特)	220/380		
熔劑倉容量(公斤)	10	10	8
銲接電極斷面 (公厘 ²)	120		
盤電銲條重量(公斤)	12		

範圍內變動。

$$k = \frac{\text{最大直徑}}{\text{最小直徑}}$$

式中 k 值: 小型功率的機頭而電銲條直徑為 2~5 公厘時, $k \geq 2$; 中型功率的機頭而銲條直徑 $d = 5 \sim 8$ 公厘時, $k \geq 1.5$; 大型功率的機頭而銲條直徑 $d = 8 \sim 10$ 公厘時, $k \leq 1.5$ 。

根據機頭的用途,在結構上必須預先考慮到:電極對銲道的相對橫向移動;電極沿銲道方向及其橫向的傾斜;依描導器銲接時電極在銲道上橫向的擺動;電極端的昇降;銲條傳送速度及機頭駛動速度(自駛機頭)都要有足夠的調整範圍;依描導器銲接時必需調直電銲條;盤銲條盤圈半徑為 250 公厘時銲條的傳送也應正常而無滑動;控制板裝置在機頭上的地位要方便;機頭與銲接機床有樞軸或固定的連接結構。

機頭的試驗一般有典型試驗及檢驗試驗兩種。

製造新型自動銲接機頭時,除實驗樣品外,在一組產品中應抽出一具作典型試驗。在變更設計、材料或作業過程可能使自動機頭的運用質量受影響時,也要進行典型試驗。但在這種情況下,試驗可用簡化的程序進行。

工廠出品的每一個自動機頭都要經過檢驗。在檢驗時要進行:檢查電氣絕緣強度、發熱試驗及自動機頭的施銲試驗。

機頭的發熱試驗是在相當於正常施銲規範時的熱力情況下,進行一小時。同時要進行各調整部分線圈溫度的檢查。

熔劑機具 在銲接過程中,蓋覆於銲道的熔劑,約有 20% 熔化。剩餘的熔劑可以收集起來,以便再用。熔劑機具應能將熔劑輸送至電弧區域,並在銲接後將未熔化的熔劑清除。

熔劑輸送至電弧處,一般是沿熔劑搬送管自然傾送,因此熔劑倉的位置應高於銲接處的水平。搬送管的傾斜與水平線所成的角度必須大於 40° 。爲了銲接後熔劑的清除,必需在吸收管中形成一定程度的真空。我們可以利用電動機帶動的吸塵器或利用工廠中現有的壓縮空氣,以達到這個目的。

熔劑吸收機具有吸收式和混合式兩類。

〔吸收式的熔劑吸收機具〕 該類機具的線圖見圖 13。壓縮空氣進入裝置於熔劑倉 3 蓋上的噴管 2,由噴管的噴嘴 1 處噴出,形成減壓(即部分真空)。由於熔劑倉形成的減壓作用,於是外面的剩餘熔劑和空氣流一起沿吸收管 4 吸入熔劑倉。在熔劑倉氣旋分離器 5 內,熔劑落至熔劑倉底,空氣則向外逸出。

這一類熔劑吸收機具的最大缺點,就是熔劑不可能作不斷循環。不斷循環是指熔劑能同時吸收並搬送。

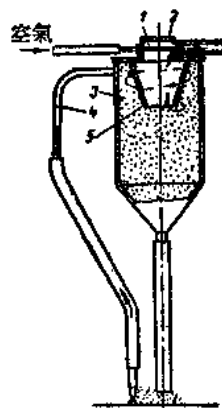


圖13 吸收式熔劑機具圖。

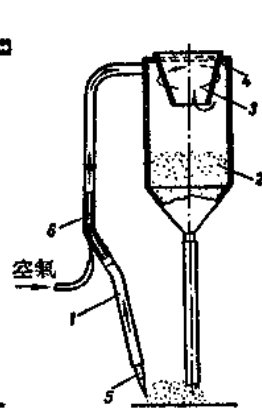


圖14 混合式熔劑機具圖。

因為在熔劑倉形成減壓的結果，在搬送管也造成一種反壓力，阻礙熔劑由熔劑倉搬送至銲道。因此吸收式熔劑倉只能在這種情況可以採用，即只要求在施銲完畢後吸收剩餘熔劑，或熔劑搬送在製件上的工作是以手工進行的。

爲了防止上述熔劑黏滯不下的現象，其最有效的方法是採用二室式構造的熔劑倉。即使熔劑倉室處於減壓狀態上室和處於正常大氣壓力的下室之間，用帶有滑門的隔層分隔。於是熔劑可自由地從下室搬送至銲道。熔劑可定期從上室傾入下室，但這時吸收作用要暫停。二室式熔劑倉的缺點是要時常傾送熔劑，並且外形尺寸太大。

〔混合式的熔劑吸收機具〕 這類機具的線圖見圖14。熔劑機具是由吸收部分1及圓筒形熔劑倉2組成。熔劑倉上帶有的氣旋器3及有大型圓孔的倉蓋。倉蓋圓孔用過濾性織物4蓋緊。吸收部分的構造是由吸收口5、用軟橡皮管和噴管6聯接組成。壓縮空氣由壓縮空氣線作用在噴管6上。噴管位於吸收管上。吸收管的下端，低於噴管的部分，處在減壓的狀態下，因而就起吸收作用。吸收管的上端高於噴管部分，有吹送的作用。因此熔劑倉永遠處在大氣壓力下，並比大氣壓力稍高，這樣可以保證熔劑可靠地從熔劑倉搬送。

由於壓縮空氣在噴管的噴嘴處噴出的氣流作用，在吸收管中形成減壓；由於減壓才將空氣和熔劑混合的氣流吸上。熔劑吸收部分的氣流速度稍大於熔劑浮游速度（熔劑在懸浮狀態時的氣流速度）。

在噴管中，空氣與熔劑混合的氣流遇到從噴嘴中噴出的壓縮空氣氣流，氣流的速度急劇增加。氣流經過喉管平穩地膨脹後，又重新減失它的速度而進入熔劑倉，這時它的速度稍高於浮游速度。氣流的繼續膨脹及在旋氣器中的旋轉，使熔劑落在熔劑倉底，而空氣經濾氣器向外逸出。

上述熔劑倉的優點，是能可靠地保證熔劑同時吸收和搬送。它的缺點有：a) 在熔劑傳送的加壓部分，空氣和熔劑混合氣流的速度很大，使這一部分的磨損增大，並將熔劑擠碎增加熔劑塵埃向外飛揚的損失。b) 熔劑和壓縮空氣的接觸，使熔劑受潮；因此要裝設壓縮空氣的乾燥器。這種熔劑倉是在作不停歇的長銲道銲接並要求熔劑不斷的吸收和搬送時採用。

碳極電銲的銲接機頭

在實際上使用的碳極銲接機頭，根據碳極向電弧區傳送的方法，可分爲兩種：半自動式，由銲工手動傳送電極；自動式，用機械傳送電極，其速度能根據電弧

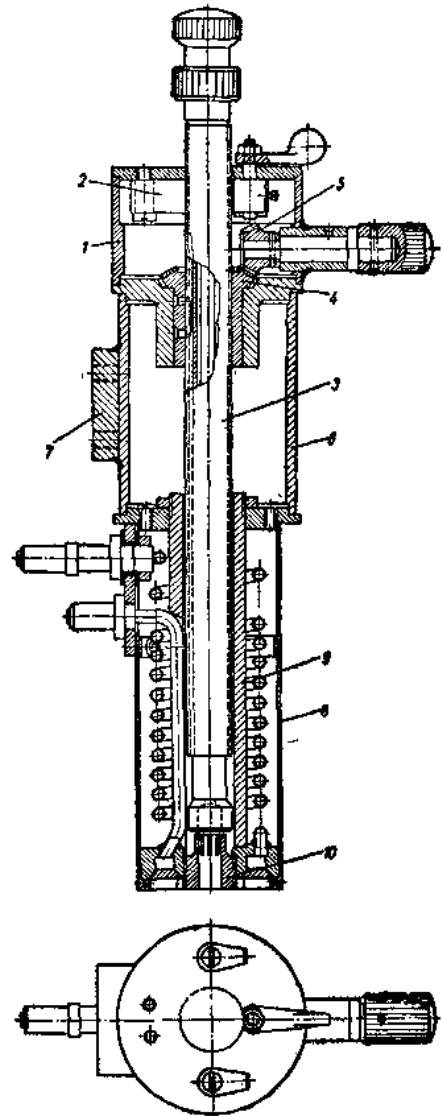


圖15 碳極電銲半自動機。

電壓作自動調整。

碳極電銲自動機在施銲時僅用直流電[●]。它採用的主要範圍是厚度較薄的鋼件的銲接（1~6公厘）。

〔半自動的碳極銲接機頭〕 與金屬極比較起來，碳極在施銲時的燃燒進行得很慢。所以根據碳極燃燒的多少，可以用手調整電弧長度，電極傳送速度爲3~5公厘/分鐘。

半自動銲接機頭見圖15。上端圓筒1內有引導螺母2，螺母裏着電極握桿3。當旋轉傘齒輪對4、5，電

● 碳極潛入熔劑的自動銲接，它成功地採用是從1948年開始。在這種情況下碳極自動銲接也能使用交流電銲接。

極可以下降。中間圓筒 6 作為機頭體，其上有突緣 7，以便將機頭裝在機床上。

在下端圓筒 8 內安置電磁鐵 9；在施銲時電磁鐵形成縱向磁場，使電弧沿電極軸定向。這種裝置在防止磁力吹動現象時是必要的，特別是用直流電施銲時磁力吹動現象比較嚴重。電磁鐵線圈是由銅管繞成的，銅管中通冷却水，以便施銲時冷却機頭。電磁鐵鐵心特地製成中空，以便通過電極握桿與電極。在鐵心下端裝置一個接觸銅套 10，以傳導銲接電流到電極。

〔碳極銲接自動機頭〕設計碳極銲接機頭，可以根據自動調整傳送速度的金屬極銲接機頭的型式進行設計。但同時需要考慮碳極電銲的下列特性：碳極的消耗及其傳送速度比金屬極少得多（平均是金屬極的 $\frac{1}{50} \sim \frac{1}{100}$ ）；電弧處的電壓比用在金屬極銲接時稍大，其電壓為 35~40 伏；電弧電源必須是直流電；銲接夾頭須有上述型式的電磁鐵以控制電弧；機頭應裝備自動傳送銲接劑的機構。

銲接劑是經適當溶液處理的 6~8 公厘直徑的紙線，它以 5~7 公尺/小時的速度均勻地傳送到電弧區，就在這區域燃燒而放出氣體，保護了熔化金屬而防止空氣的作用。傳送紙線的機構就裝在機頭蓋上，由機頭的中央軸帶動。

銲接劑紙線與其整輪是由兩個帶槽的滾子傳送的。依靠兩對直齒輪的作用，使兩滾子與機頭中央軸連接。兩對直齒輪中的一對不能更換，另一對則可以更換。由此能調整紙線的傳送速度。

填充銲條在碳極銲接中採用得相當少；因此填充銲條的傳送機構是一個獨立的裝置，它備有單獨的電動機。這種機構由兩個帶槽的滾子組成，它與一般等速傳送機頭的銲條傳送機構相似。用可換齒輪以變換填充銲條的傳送速度。

交流電自動機的配電箱

自動銲接裝置的全部電力設備一般都裝置在配電箱上。電力設備的組成包括有：銲接變壓器與阻流線圈；線路接觸器，它帶有電力通路的雙極或單極的斷電器及不同數目的閉塞接觸器；各種不同功率的保險絲；動力線路的開刀開關及線路控制設備；包括在控制電路內的接觸器及繼電器；電流的測量儀器電流變壓器及電橋。

上述配電盤全部都裝置在一封閉的箱內，箱的骨架是由角鐵做成的。變壓器及阻流線圈裝在一個專用架內，也是由角鐵做成的。配電箱與裝置在自動銲接機床的銲接機頭及控制板之間，用 ППГ 牌軟導線連接。

應該採用斷面積為 95、70 及 50 公厘²的 ППГ 導線來傳導銲接電流到機頭。並應根據已知施銲規範，從電流強度的大小來選擇導線的數目，通過的電流密度應在 3~3.5 安培/公厘²的範圍內。

我們應採用斷面積為 2.5 及 1.5 公厘²的 ППГ 導線，作為控制電路的輸電線。由於機械強度的限制不允許採用斷面積較小的導線。

自動銲接機床

自動銲接機床的用途與構成

在自動銲接時有兩項動作必須機械化，即電銲條向電弧區的傳送及電弧沿銲道方向的移動。電銲條的傳送是由銲接機頭來完成，它的構造與作用已在上面講述過。除自動銲接機頭外，包括在自動銲接機裝置構成內的全部機構總成，都屬於自動銲接機床。

一般自動銲接裝置（機床）的構成，包括下列各機構：一個或幾個銲接機頭；使機頭對銲件作相對運動或使銲件對機頭作相對運動的機構；機頭及銲件調整及定位移動的機構；輸送熔劑到銲接區及銲接後將熔劑自銲道上清除的機構；電氣控制機具——裝置在機床上的電鈕板及控制量測儀器（配電箱設備一般不包括在機床總成內而單獨裝置）；傳導電流到機床的附具；銅製護板或熔劑擋欄板等附具，以保護銲道防止燒壞及避免熔化金屬流入隙縫；供銲製件放置及迴轉的夾具（架子，銲台，迴轉器等）；及支持結構（軌道，底座大樑，直柱及其他）。

自動銲接裝置的基本要求及

銲接機床的分類

基本要求 自動銲接裝置應有相當高的生產率，否則不值得採用。銲接裝置的生產率決定於它的銲接速度及銲接機頭的使用係數；後者等於銲機銲接機動時間與施銲及輔助動作總時間的比值。機動時間的長短根據銲接速度與銲道長度而定，而輔助動作時間則根據設備的結構及其工作組織決定。

為了提高施銲使用係數，應使銲接機頭及銲工的閒歇時間達到最小值。在這一方面最有效的辦法是：增加一台銲接機頭的工作地區數目，使施銲前後的裝配及起重手續不影響施銲工作的進行；在單一的施銲地區的情況中，可利用迴轉器，以便將銲製件很快的旋轉至需要的位置；採用定位機構及夾具，以縮短銲接機頭在銲道上的定位時間。

銲接裝置及工作地點的佈置必須與車間的計劃一致。製件在車間的運送必須不妨礙附近的工作流水線。