

參考資料

金屬結構部份

東北基本建設先進經驗推廣委員會編

1953年10月

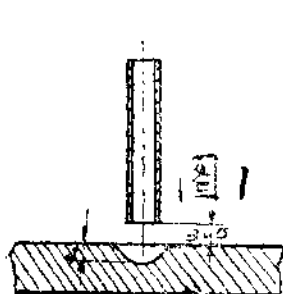
目 錄

短弧深穿透度快速鉚接法.....	1
雙條鉚法.....	12
自動鉚接法.....	18
電鉚結構轉胎.....	45
板樑矯正器.....	71
自動鉚接管道.....	74
無齒鋸.....	90
莊吉慶先進鉚釘法.....	95

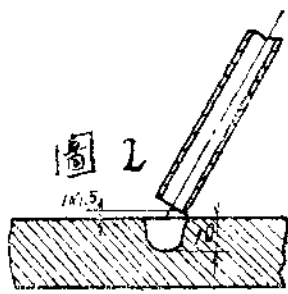
短弧深穿透度

快速鐸接法

短弧深穿透度快速鐸接法（下稱短弧快速鐸接法）的主要特點在於使用了短弧而得到深穿透度。舊的普通手工鐸接法，鐸條懸在空中，鐸條和鐸件必須保持 3～5 公厘的距離，太近了會發生短路，太遠了會發生斷電現象，鐸件被熔化深度僅為 4 公厘（圖 1），而短弧快速鐸接法，是應用厚塗藥鐸條，由於鐸藥熔化點較鐸條的鋼絲高，熔化較慢，鐸條形成套管，鐸藥接觸着鋼材，鋼絲和鐸件保持在 2～3 公厘距離，因而產生了短弧（圖 2）。並因加大了電



普通手工鐸接法



短弧深穿透度快速鐸接法

流，電弧就深深地穿入到鐸件中去，穿透度可深達 10 公厘以上，並增進了鐸接速度。

一、操作方法

1、銲接手法：「短弧快速銲接法」使用厚塗藥銲條，銲接時輕壓銲條使銲藥接觸着銲件，使鋼絲和銲件經常地保持着2~3公厘的距離，以保證短弧的產生，如果銲條提高，就會發生穿透度不夠和不勻的現象（圖3）。由於銲藥接觸着銲件，鋼絲和銲件也就不會發生短路和銲條粘在銲件上的現象。



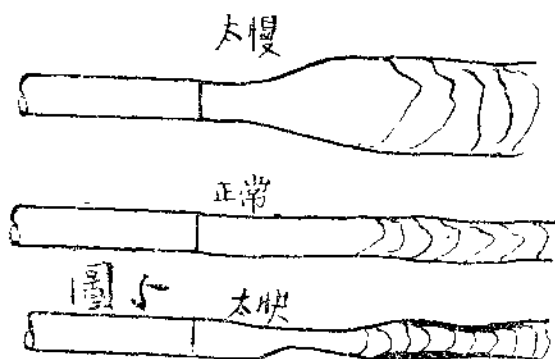
圖 3

短弧快速銲接法，銲條是成直線進行，不需像普通手工銲接法那樣左右擺動走成花彎（圖4）。因之銲接速度較快。銲接時必須注意保持正常的銲接速度，太慢



圖 4

了，熔渣和熔化金屬就會流到銲條前面，銲成銲縫太寬，局部高隆的銲縫；太快了，會形成銲縫細長斷面不夠的現象；所以銲接時必須不快不慢，穩步前進，才能使銲道均勻平坦，表面平整如魚鱗，保持銲道寬度和銲條直徑相仿，質量達到美麗而堅固（圖五）。



2、銲條角度在所有短弧快速銲接法中，銲條必須順着銲接進行方向和銲縫表面傾斜成爲 $70^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 角度(圖6)。如果小於 70° ，電弧吹動作用不夠，銲藥熔渣不容易浮到上面來，夾在銲縫中影響質量；如果大於 85° 熔融金屬不易從電流底下流動出來，同時鋼絲直接接觸銲件還容易發生短路。各種銲接形式和銲接位置銲條角度如下：

①對接銲縫俯銲時，銲條必須順着銲接進行垂直方向進行，和銲縫表面成 70°

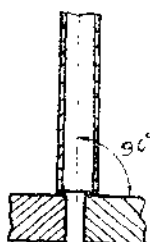


圖 7

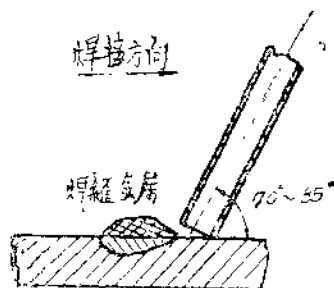
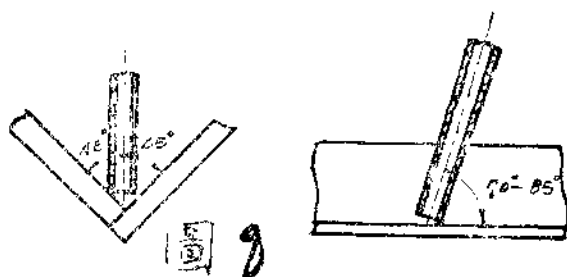


圖 6

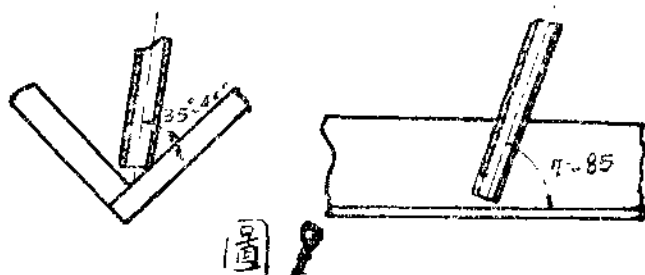
$\sim 85^{\circ}$ ，銲條和鋼材表面成 90° (圖7)。如果向一方傾斜，銲條

就會偏到一面的鋼材上去，形成一塊鋼板上銲條金屬過多，而另一塊鋼板上銲條金屬過少，甚至銲接脫離銲縫等缺陷，致影響質量。

②堆角銲縫船形位置銲接，是短弧快速銲法中最主要的一種銲法，銲條角度有兩種方法：一種是，銲條保持垂直和鋼材的兩邊各成 45° 在銲接前進方向，銲條和銲縫表面保持 $70^\circ \sim 85^\circ$ （圖8）。這



樣的角度的，除了和以上所說對接銲縫中有同樣的優點以外，並能使堆角銲縫飽滿，不致發生水平銲法時銲縫正邊不相等、斷面不夠的缺點。另一種是，銲條保持垂直，銲條和鋼材邊成 $35^\circ \sim 40^\circ$ （圖9），這樣能使熔融合金順着銲縫間隙更深地流入縫內加大銲縫斷



短弧快速鋸接法不坡叉對頭鋸縫應用電流

表 2

零件厚度 (公厘)	最低燒熔深度 (公厘)	鋸條直徑 (公厘)	接鋸間隙 (公厘)	電流 (安培)
6	4	5	1.0	230
8	5	6	1.0	400
10	6	6	1.0~1.5	450
12	7	6.5	1.5~2.0	500
16	9	6.5	1.5~2.5	570
18	10	8	2.0~2.5	620

4、銲接時使用的三個分力：短弧快速銲接法能否保證銲縫質量，主要的，除在銲接進行中，能否掌握上述各種操作方法外，在短弧快速銲接法中，電銲工還必須適當地掌握三個不同方向的分力：

①電銲工輕壓銲條夾子：使用力矩（圖11）使銲藥經常和鋼材表面接觸，鋼絲和鋼材表面保持2～3公厘距離，以保證短弧的產生。

②銲接是要向前進行的，因之必須同時使用水平分力2，把銲條拖向前進。

③銲條逐漸熔化，必須同時使用垂直分力3，使銲條繼續落下、

電銲工適當地掌握了這三個分力使銲條平穩地往前進行，保持住要求的角度，距離和速度，就能銲成速度快、穿透度深、斷面整齊、表面優美的銲縫。

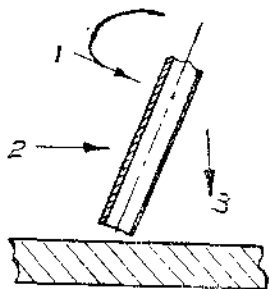


圖11

5、拿銲條夾子方法：在試驗中電銲工拿銲條夾子的方法有兩種：

① 電銲工面對銲縫成垂直線，銲條夾把和銲縫成垂直（圖12），這種方法用得較多，電銲工掌握上面所說的三種分力比較容易，但缺點是因銲條遮住了銲縫，不容易看清銲接進行的前方，以致銲條容易脫離銲道。

② 電銲工站在銲縫的末端，目光和銲縫成平行線，這樣容易看清銲縫，在一般短弧銲接法中，用這一個方法較好。但在用這一個方法時也有一個困難，就是用力不易掌握。

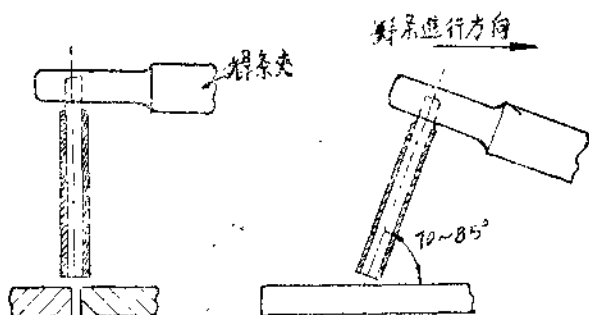


圖12

二、設備和材料

短弧銲接法一般的、直流的、交流的電銲機都可以用，但二次電流要達700 安培為宜。銲條可採用 蘇聯 OMM—5；MЭЗ—04；ЛМ—Г和ЛМГ—CK等牌號，銲藥的化學成份如表 4，銲條鋼絲化學成份如表 5

深穿透手動快速銲接所用銲條的銲藥成份表銲接普通熱軋炭素鋼『尤0』『尤1』『尤2』及『尤3』標號結構一般採用Э 3 4 Э 4 2 號銲條，鋼絲要求化學成份如表 4

三、短弧快速銲接法的優點

1、提高了銲接穿透度，保證了銲接質量並可節省人工和材

表4

編 號	鋁條號	鋁 藥 之 標 準 成 份 %						鋁 藥 之 化 學 成 份 %							
		花崗石	長石	錳礦	鈦礦	鐵礦	赤鐵礦	濃液	水玻璃	Al ₂ O ₃	Mu	TaO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂
1	OMM-5	—	13	24	37	17	—	9	30	2.7	23.65	15.7	16.8	—	9.48
2	OMM-5 無濃粉	—	15	25	38	22	—	—	30	2.7	23.8	19	19	—	11
3	M7-CK	—	32.5	8.5	—	23.3	30.8	—	33	6.8	22	—	—	20.3	23
4	M-TC	32	—	—	—	30	33	5	30	5.68	22.5	—	—	31.3	22.8

註：1、水玻璃水溶液之重量佔所有乾藥品重量之32—35%。

2、如用手塗，則水玻璃之稠度應為1.32—1.35。

鋁條鋼絲化學成份表 表5

鋼絲牌號	C (炭)	Si (矽)	Mn (錳)	P (磷)	S (硫)
I	小於0.10	小於0.03	0.35~0.60	小於0.04	小於0.01
IA	小於0.10	小於0.03	0.35~0.60	小於0.03	小於0.03
II	0.11~0.13	小於0.03	0.35~0.60	小於0.04	小於0.01

料；普通銲接法，因為穿透度小，所以銲出的成品不能保證質量，為了保證質量還必須在銲縫上銲成凸出的2~3公厘的加強部份。另外在銲接6公厘以上鋼件的對接銲縫時，還必須劃出槽口（見表6才能銲接。而短弧快速銲接法，由於電流加大，提高了銲接的穿透度，不但不用銲出加強部份，而且在使用7公厘同一種銲條的短弧銲縫，可與10公厘普通銲法得到同樣的強度（圖13），並可節省48%至65%的人工和銲條。

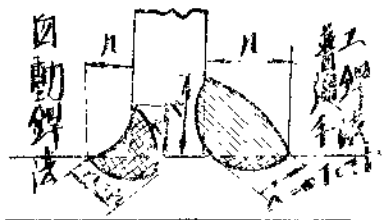
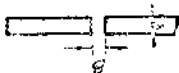
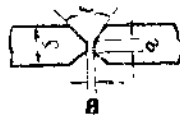


圖13

（見表6）

普通銲法對接銲縫加工形式

表6

鋼材厚度	加工形式	尺寸
6公厘以內		$b=0\sim4$ 公厘
6~20公厘		$a=1\sim3$ 公厘 $b=2\sim4$ 公厘 $\alpha=60^\circ\sim70^\circ$
20公厘以上		$a=1\sim3$ 公厘 $b=2\sim4$ 公厘 $\alpha=45^\circ\sim70^\circ$

2、提高鐸接速度，由於短弧鐸接，改變了操作手法，增大了電流，加速了鐸條的熔化，因而加快了鐸接速度，從我們試驗10公厘厚對接鐸縫的對照表，可以看出來，見7表

短弧鐸接法和普通鐸接法速度對比表

表7

鐸 接 方 法	鐸 接 速 度 (公厘/分)	鐸接勞動效率	坡 叉 速 度 (公厘/分)
短 弧 鐸 法	480	440%	不 需 要
普 通 鐸 法	108	100%	112

3、改善勞動條件：短弧快速鐸接法中鐸條和鐸件接觸，因而電鐸工在操作中，不像普通鐸法，要把鐸條懸在空中，因而減輕了勞動強度。同時也較普通手工鐸法容易學習，便於培養技術工人。

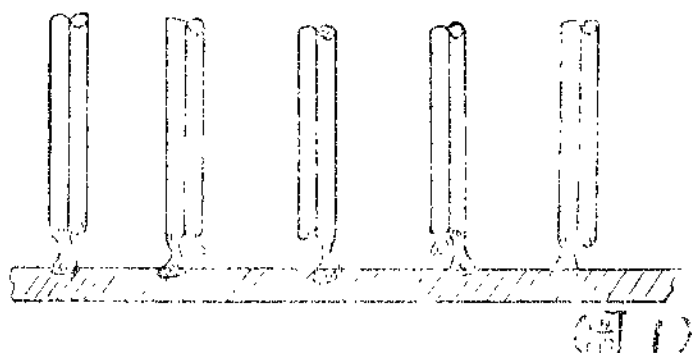
鞍鋼金屬結構工程公司

雙 條 鐸 法

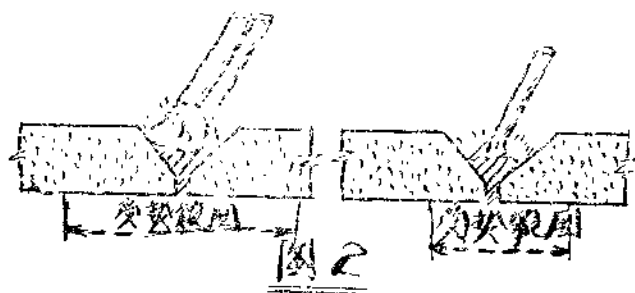
我們金屬結構工程公司，在學習了短弧深穿透度快速鐸接法以後，由於鐸接大斷面鐸縫中，使用單根鐸條的短弧鐸法，仍然要採用二層上的多層鐸法。因之又進一步學習了蘇聯先進的雙條鐸法從一九五二年十月由王金祿同志利用萬能電鐸機試驗成功。十一月又由王文忠同志使用兩根直徑為5公厘鐸條，鐸接正邊為10公厘的堆角鐸縫，速度達每分鐘270公厘，經蘇聯專家沃滋涅夫斯基同志鑑定認為鐸縫質量良好，並進一步由劉長寬同志等進行試驗推廣。

一、特點：

雙條鋸法的主要特點是使用二根鋸條夾成一束進行鋸接。根據鋸縫斷面決定鋸條直徑和根數，10公厘以上的堆角鋸縫使用普通鋸法要鋸二層以上，使用雙條鋸法鋸一層就行了，因而大大地加快了鋸接速度。在鋸接中，當第一根鋸條熔化時，它和鋸件間的距離增大，電弧即漸漸熄滅，這時另一根距離鋸件表面較近的鋸條即開始燃燒熔化，電弧從一根鋸條轉移到另一根（如圖1）。



這樣一根根順序熔化，因為燃燒有先後，所以每根的受熱量比用單獨一根鋸條時小，可將電流增大加速鋸條的熔化，提高了產量。由於多條鋸法中整束鋸條所佔空間較大，因之電弧的熱量得以更好地利用。用單根鋸條鋸，只利用了電弧的一部份熱量，其餘的都輻射到四週，並且烘熱了鋸件。而雙條鋸法的一束鋸條幾乎利用了全部熱量，金屬熔化得更透澈，鋸縫的質量也就提高了（如圖2）。



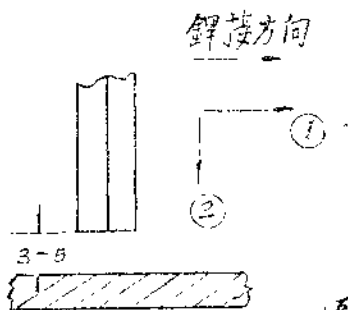
二、操作方法

雙條銲法的操作方法有兩種：

1、普通雙條銲法——是兩根銲條夾在一個電銲把上，銲條和銲件成垂直。由於整束銲條的斷面積和銲縫寬度相仿，因之不須左右擺動，電銲工具須使用二個分力（圖三）。

① 水平的，是沿著銲縫向前進行；

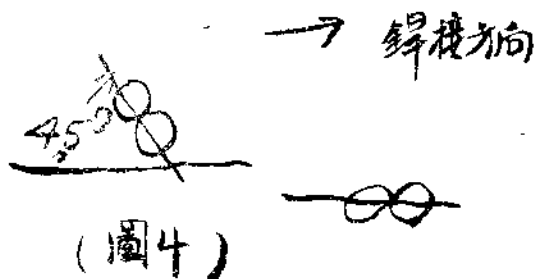
② 垂直的，是看銲條熔化程度向下移動，使銲條銲件保持距離為 3~5 公厘，保證電弧繼續燃燒，並不發生短路而致銲條粘着銲件上。



(圖 3)

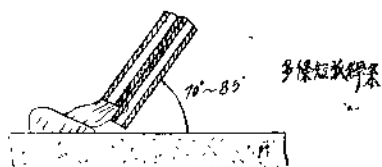
2、雙條短弧銲

法——銲條的一般排到如圖四所示。銲接的手法和短弧深穿透度



快速鉚接法一樣，在我們試驗中用力觀察可以看到緊挨鉚件的那一根是短弧鉚法（圖五），

電弧就深入地穿入鉚縫間隙中，獲得和短弧鉚法同樣的穿透度。另一根離鉚件較遠成為普通手工鉚法，就這樣在和單根鉚法同等或更高的鉚接速度中，單根鉚條鉚法



(圖5)

要鉚三、五層。雙條短弧鉚法只要一層就可完成了。

三、鉚接條件

雙條鉚法，適用於堆角鉚縫船形位置，鉚接（表1）和對接鉚縫水平位置的鉚接，是否適合於直立鉚和仰鉚尚待進一步試驗。

雙條短弧鉚法鉚接條件如表

表1

堆角鉚縫止邊 (公厘)	鉚條直徑 (公厘)	鉚條根數	電 流 (安培)	速 度 (公厘/分)
b 8	5	2	500	330
b 10	5	2	600	320
b 12	6	2	650	300
b 14	6	2	650	270

四、設備工具和鉗條

雙條鉗法可以應用一般手工鉗接、所用的電鉗機，但二次電流必須增大至700安培。以蘇聯產品CTs—32及CTs—34 兩種電鉗機最爲適宜，我們在試驗中曾用Tc—1000式代用。

由於我國生產的電鉗機二次電流都在575安培以下，不能滿足多條鉗法的需要，因此我們現在採用兩台電鉗機並聯的方法（如圖6）

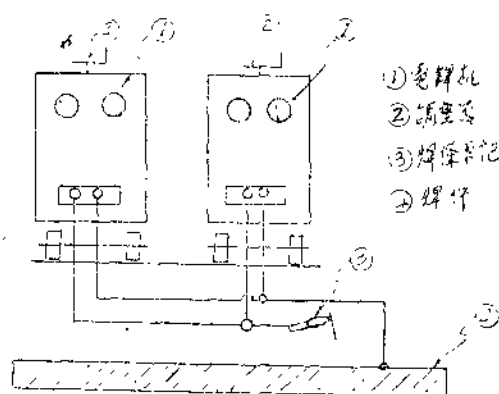


圖6

就可以獲得700 安培以上了，至於電流的調節仍然可以應用電鉗機上原有的調整器來調整。例如：

$$300 + 300 = 600 \text{ 安培}$$

$$\text{或 } 250 + 350 = 600 \text{ 安培}$$

爲了便於工作需要，可隨時改變爲雙台鉗接，或單台鉗接。在並聯的電路上應加上固定的開關。電綫即利用原有電綫合併起來就