

91428



气焊和气割 简明手册

朵吉澤耳、尼克金著

教师参考室

陈列图书不得携出室外

机械工业出版社

76

11743

气 焊 和 气 割 簡 明 手 册

桑吉澤耳、尼克金著

徐 碧 字 譯



机械工業出版社

1956

出版者的話

本手冊列举了金屬气鐸、气割、釐鐸和加热等方面的工藝数据；介紹了設備、工具和儀器的技術特性及其檢查，維護和修理等事項；對於鐸接檢驗方法和鐸接車間氣體管路的計算、安裝與試驗方法，以及金屬的氣體火焰加工所採用的主要材料，都作了詳盡的敘述。

本書適用於初學气鐸和气割的人員，也適用於有經驗的鐸接工作者。本書是各項工作中应用气鐸、釐鐸和气割時頗有價值的參考資料。

苏联 Л. З. Долгидер, М. С. Никитин 著 ‘Газовая сварка и резка’ (Машгиз1954年第一版)

* * *

NO. 1063

1956年8月第一版 1956年8月第一版第一次印刷
787×1092^{1/32} 字數 78 千字 印張 3^{7/8} 00,001—10,000 冊
機械工業出版社(北京東交民巷 27 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証出字第 008 號 定價(10) 0.60 元

目 次

第一章 概論	5
气鐸的一般知識	5
气压鐸的一般知識	9
金屬氧气切割的一般知識	10
鐸接金屬的准备	11
填充金屬	12
低碳鋼鐸条直徑的選擇	14
鐸接接头强度計算的公式	14
金屬鐸接和切割时防止翹曲的办法	18
金屬鐸接和釐鐸用的熔剂	20
金屬的可鐸性	22
鐸件的驗收	23
鐸縫上可能產生的缺陷	27
第二章 金屬鐸接、釐鐸和切割时所用气体的淨化	29
氧	29
氧的干燥	29
乙炔	35
氫	39
丙烷-丁烷	39
石油气	40
焦爐气	40
天然气-甲烷	41
都市煤气	41
頁岩煤气	42
第三章 运输、保存和取用气体的規則	43
接受厂家充气的气瓶	43
气瓶的儲存	46

取用瓶装气体.....	48
第四章 气焊、气割的设备 and 材料 [24]	53
气割设备.....	60
特种切割器.....	67
焊接技术上採用的輸气管.....	68
附屬设备.....	75
乙炔站的登記.....	79
寒冷情况下的工作.....	79
第五章 设备的預防性檢查、修理和試驗	82
设备修理和运用的器材.....	83
第六章 焊条和气体消耗的规范和定額	87
焊接设备和工具大致的使用期限.....	87
第七章 可燃產物容器的修理	92
准备补焊石油桶的新方法.....	93
第八章 乙炔代用气体的利用和在特殊情况中使用 的气焊设备	96
氢的应用.....	96
焦爐气的应用.....	97
天然气-甲烷的应用	97
丙烷-丁烷混合气和石油气的应用	100
頁岩煤气的應用.....	101
高鉻鋼，鉻鎳鋼，鑄鉄和銅合金的氧气切割.....	101
利用气体火焰打孔和切開水泥制品.....	105
氧气煤油（汽油）火焰的钎焊.....	106
利用气体火焰的金属表面淨化.....	106
第九章 焊接站的組織	108
用耐火剂浸染工作服.....	110
改進和革新.....	111
金属气焊和气割时的安全技術.....	116
参考文献	119
中俄名詞对照表	121

第一章 概 論

在工程圖上，鉚縫是根据标准所規定的特殊符号表示的。

依照ГОСТ（苏联國家标准）5263-50，鉚接在圖紙上的圖例如表 1 所示。

气鉚的一般知識

当低碳鋼、低合金鋼、鑄鉄、有色金屬和合金的薄件鉚接头需要具备高强度的时候，或在缺乏电力供应的地方，

我們应用气鉚。

气鉚要借鉚接火焰來進行，这种火焰是靠着燃燒氧气和气体燃料或液体燃料的混合物形成的。

普通採用乙炔气作为燃料。金屬借火焰加热熔化，在鉚接的地方形成鉚接熔池，並把填充金屬加到里面去。在某些情況下，則不必利用填充金屬。

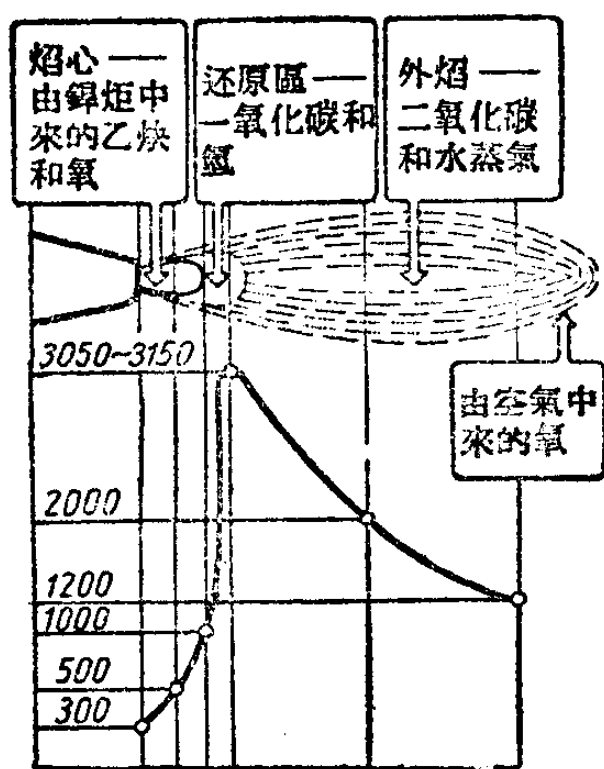


圖 1 中性的氧炔鉚接火焰和沿火焰長度的溫度分佈曲線。

根据它里面氧和乙炔的比例而变化，有中性焰（还原焰），氧化焰和碳化焰三种。

鉚接火焰（圖 1）根

大多数金屬的鐸接都使用氧气略微多些的中性焰。

減少乙炔含量或是增加氧气量便得到氧化焰。而加多乙炔时即成为碳化焰。

可以按照火焰的形狀和顏色來确定它的成分，並相应地減少或增加送到鐸炬里去的氧或乙炔以獲得需要的火焰。

还原性的中性焰焰心有顯明的錐形輪廓，它的末端呈圓形，並有明亮發光的外殼。

氧化焰有白色的尖銳的焰心，其輪廓不易分辨。碳化焰的末端有發青的光彩，焰心沒有顯明的輪廓。

氧炔焰大致的特性示於表 2。

表2 氧炔焰大致的特性 [1]

火焰类别	氧和乙炔的比例	温 度 (°C)	应 用 范 围
碳化焰	0.8~0.9	2700~3100	硬質合金堆鐸，高碳鋼鐸接
中性焰	1.0~1.2	3100	鐸接，高質量切割，釐鐸和金屬化
氧化焰	1.2~1.5	3100~3300	切割，釐鐸，鐸接黃銅，鑄鐵的青銅鐸，表面淬火，表面火力淨化

其他气体火焰的性質是和氧炔焰相似的。

一般使用兩種气鐸方法：左向鐸和右向鐸 [2]。

左向鐸时，鐸条在前面移动，鐸炬跟随在后，由右向左运动（圖2a）。右向鐸（圖2b）用於鐸接 5 公厘以上厚度的鈹件，那时，鐸炬在前头移动（由左向右），鐸条跟在后面，它是位於鐸縫和鐸炬之間的。右向鐸的鐸接速度比左向鐸高达 18%，氧和乙炔的消耗減低达 15%，还能改善鐸縫的机械性能，減少金屬的过热和翹曲，並且可以鐸接 6 公厘厚的鈹件都不需要修切坡口。

表1 按ГОСТ 5263-50 的規定, 鉚縫在圖紙上的圖例

鉚 縫 類 型 名 稱	小於1:10的比例尺		大於1:10的比例尺	
	在平面圖和截面圖上的鉚縫形態			
	可 見 的	不 可 見 的	可 見 的	不 可 見 的
彎 邊 和 對 接 鉚 縫				
彎邊				
不修切坡口，無底面加鉚				
不修切坡口，有底面加鉚				
V形，無底面加鉚				
V形，一邊修切，有底面加鉚				
X形				
X形，一邊修切				
U形，無底面加鉚				
双面U形				
角 鉚 和 塞 鉚 鉚 縫①				
不修切坡口的丁字形接头				
不修切坡口的斷續鉚縫和連續鉚縫				
不修切坡口的搭接接头②				
不修切坡口的角接头③				
單面修切坡口				
双面修切坡口				
不修切坡口的斷續鉚縫，兩側各段交錯排列③				
周圍施鉚				
長孔塞鉚①				
切口鉚①				
圓孔塞鉚①				

① 标题照原文譯出, 原文漏印有关圖例, 因此依苏联标准补譯並加圖。——譯者

② 在这些例子中, 在平面圖上同时表示可見的和不可見的鉚縫。

③ 原文印錯, 照ГОСТ 5263-50 改正。——譯者

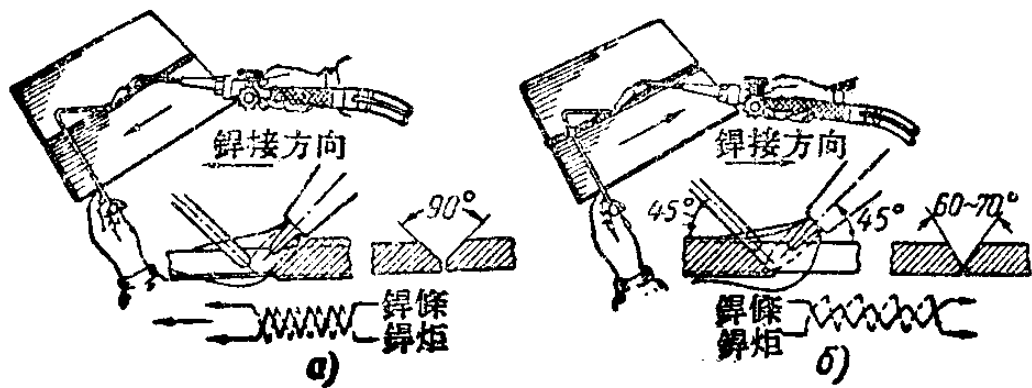


圖 2 左向鐸法(a)和右向鐸法(b)。

气压鐸的一般知識

气压鐸法可以分为兩类：金屬在塑膠状态的鐸接和在熔化状态的鐸接〔3〕，〔4〕，〔36〕。

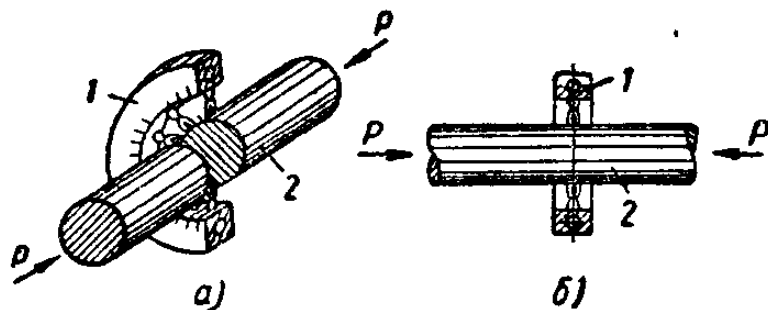


圖 3 气压鐸：
1—鐸炬；2—工件。

塑膠狀鐸接时（圖3b），用氧炔焰在工件的鐸接邊緣上加熱到 $1200\sim 1250^{\circ}\text{C}$ ，並使它們互相擠壓。金屬在那樣的溫度成為塑膠狀，並在壓力作用下鐸接起來。這種鐸接方法應用最廣。熔化鐸接时（圖3a），將工件頂端加熱到液體狀態，然後使鐸接部分一同受壓並結合起來。

圖 4 表示用气压鐸法鐸接的一些鋼件：1—正方形截面，面積達 2500 公厘^2 ；2—中心有孔的八面體（礦鑽）；3—工字形截面，面積達 6000 公厘^2 ；4—鋸條截面，面積達

1000 公厘²； 5—薄壁管； 6—厚壁管； 7—圓柱形截面，面積達 10000 公厘²； 8—由兩個半圓環联接成的圓環； 9—橢圓形管； 10—由兩個半鏈環联接成的鏈節； 11—和柄部联接起來的鑽頭。

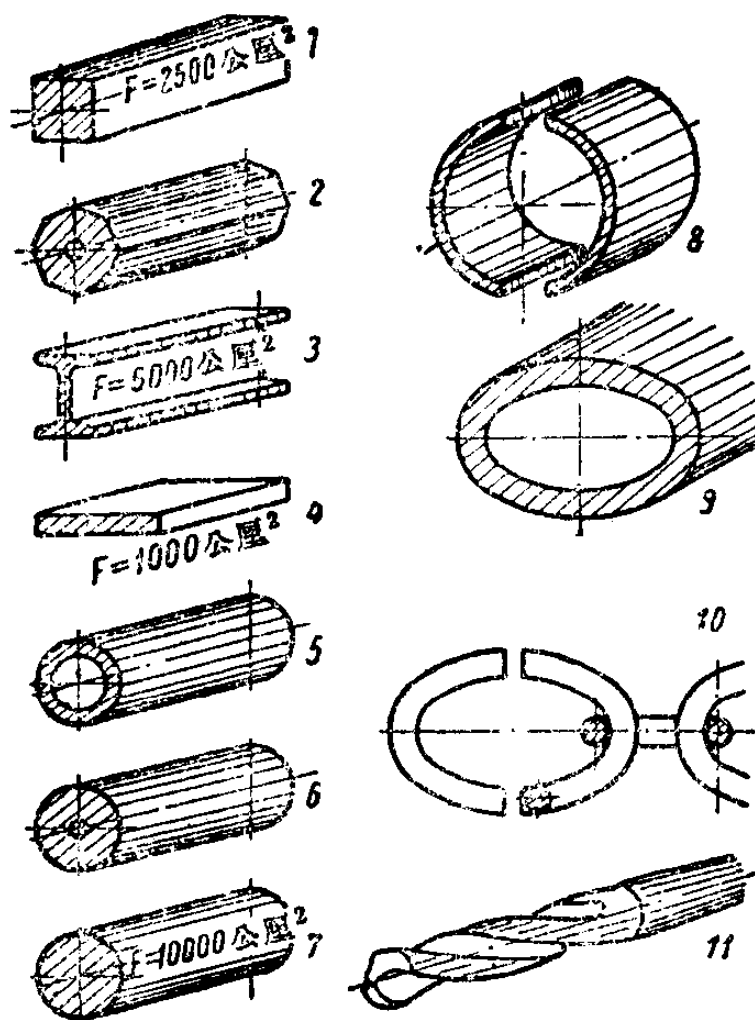


圖 4 气压鋸法銲接的工件。

金屬氧氣切割的一般知識

氧氣切割是以鐵在純氧中燃燒的性能為基礎的。可以分為截斷氣體切割和表面氣體切割〔5〕。

截斷切割時，在預定切割的地方（圖 5）應加熱到鋼在氧中燃燒的溫度 $1050 \sim 1300^{\circ}\text{C}$ ，再借額外加上的純氧氣流使其燃燒，並把那兒形成的氧化物從金屬表面上吹掉。

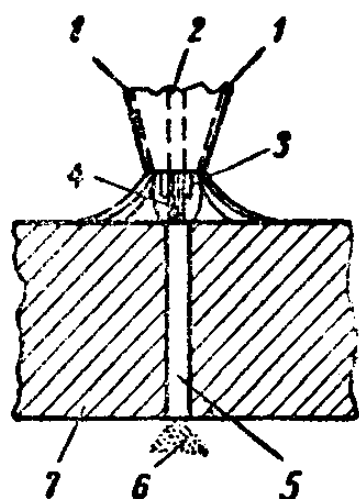


圖5 金屬的截斷氧氣切割：
1—氣體或液體燃料和氧的混合氣；2—切割氧氣氣流；3—預熱火焰的焰心；4—切割氧氣；5—切口；6—熔渣；7—截斷的金屬。

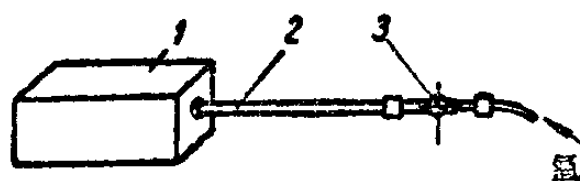


圖6 氧矛切割：
1—鋼坯；2—矛；3—帶開關的手柄。

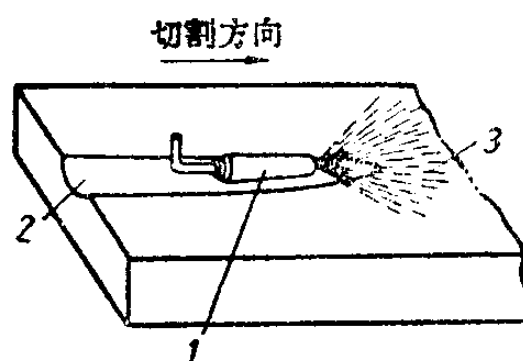


圖7 表面切割：
1—切割噴嘴；2—形成的溝；3—熔渣。

下面各層金屬的加熱主要靠金屬燃燒和熔化的熔渣的熱量，並部分地靠預熱火焰。

現在出產的切割器械，可以切割1200~2000公厘厚的鋼件。

矛割主要使用於燒穿孔洞（圖6）。表面切割時（圖7）切割氧流的方向和切割處所成的角度（攻角）是不大的。結果是切割氣流在金屬表面上燒熔出一條光滑的溝來。

銲接金屬的準備

對接接头是金屬氣銲時最常用的，丁字形和搭接接头用得較少。

5公厘以下厚度的金屬無須準備斜邊，但為了保證整個金屬厚度的銲透，銲接之前應將銲接邊緣略略分開一點（圖

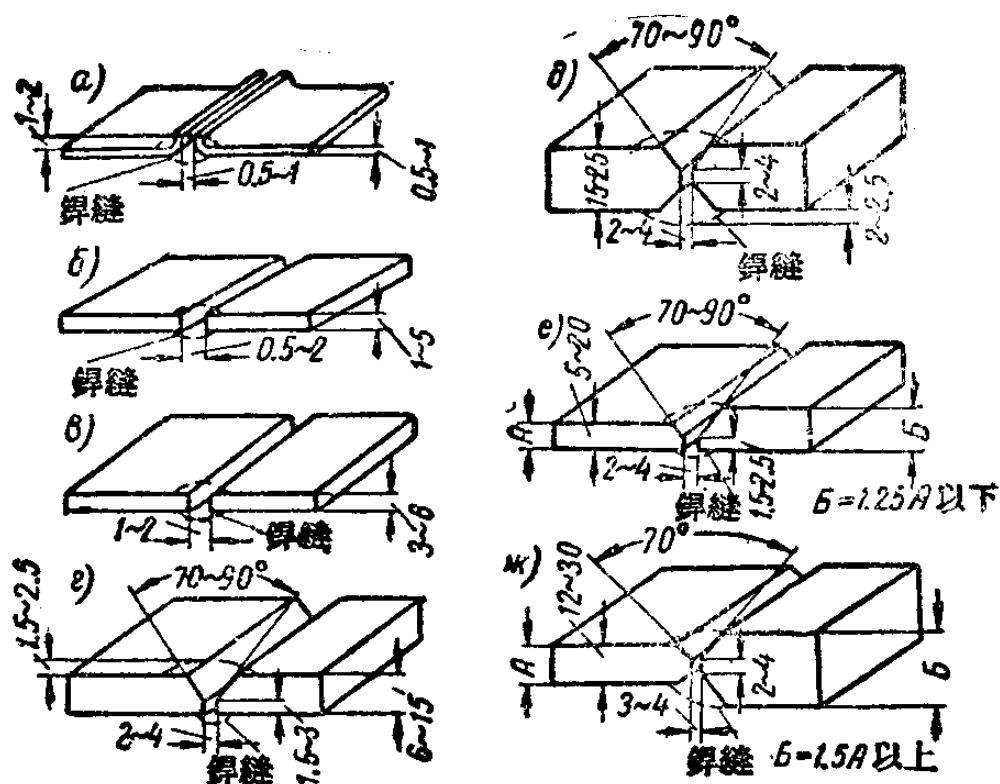


圖 8 銲接金屬的準備。

8a, б, в) [2]。金屬厚度大於 5 公厘時應修切銲接邊（圖 8г, д, е, ж），還要在銲接前將邊緣分開一點。

無論是修切或不修切斜邊，銲接之前都要仔細地除淨油漆、銹皮、油脂、鱗片、水濕、冰屑和其他的污物。常用銲炬火焰和鋼絲刷來清除要銲接或堆銲之處。也採用各種去除殘油的东西來進行清洗。

用破舊棉布在煤油、重汽油和類似的材料里浸濕來擦淨銲接的地方，隨後又不仔細地去除污垢的殘跡（以火焰或化學法），這是不允許的。

填充金屬

鋼絲 按照 ГОСТ 2246-51 制出的鋼絲可應用於銲接碳素鋼和合金鋼。鋼絲製造時採取如下的直徑：1.0；1.2；1.6；2.0；2.5；3.0；3.5；4.0；5.0；6.0；6.5；7.0；

表3 按照 ГОСТ 2246-51 规定的鋼鋁条

鋼 牌 號	元 素 含 量, %								一 般 用 途
	C	Mn	Si	Cr	Ni	S	P		
	碳	錳	矽	鉻	鎳	硫	磷		
不 超 過									
CB I	0.10	0.35~0.60	0.03	0.15	0.30	0.04	0.04	普通使用, 为了得到塑性和韌性高的鋁縫	
CB IA	0.10	0.35~0.60	0.03	0.10	0.25	0.03	0.03	同上, 特別重要的結構用	
CB II	0.10	0.80~1.10	0.03	0.15	0.30	0.04	0.04	普通使用, 为了得到强度高而塑性好的鋁縫	
CB IIA	0.10	0.80~1.10	0.03	0.10	0.25	0.03	0.03	同上, 特別重要的結構用	
CB II	0.11~0.18	0.35~0.60	0.03	0.20	0.30	0.04	0.04	普通使用, 为了得到强度高的鋁縫	
CB III	0.11~0.18	0.80~1.10	0.03	0.20	0.30	0.04	0.04	同上	

8.0; 9.0; 10.0 和 12.0 公厘。某些牌号（用於碳素鋼）的鋼鐸条列於表 3 中。

圓鑄鉄条，气鐸灰口生鉄鑄件用的鑄鉄鐸条，按照ГОСТ 2671-44 的要求制成下列尺寸，以公厘計：

直徑 4 6 8 10 12

長度 250±15 350±15 450±15 450±15 450±15

气鐸灰口生鉄的鐸条的化学成分(依照ГОСТ 2671-44)，以%計：碳 3.0~3.6；矽 3.0~3.5；錳 0.5~0.8；硫不超过 0.08；磷 0.2~0.5；鉻不超过 0.05；鎳不超过 0.03。

低碳鋼鐸条直徑的選擇

鐸接低碳鋼時，選擇鐸条直徑利用的数据列举於表 4 中〔5〕。

表4 鐸条直徑和鐸接金屬厚度的关系

金屬厚度 (公厘)	鐸 条 直 徑 (公厘)	金屬厚度 (公厘)	鐸 条 直 徑 (公厘)
1~2	可以不用鐸条來鐸接	5~10	3~5
2~3	2	10~15	4~6
3~5	3~4	15以上	6~8

鐸接接头强度計算的公式

在圖 9 中列举了可以施行气鐸的主要鐸接接头型式和主要的計算公式〔6〕。

如果鐸縫垂直於外力方向，称为正面鐸縫（圖9б），如果它們的方向和外力平行，便叫做側面鐸縫（圖9г）。圖9б所示为斜鐸縫。斜鐸縫的接合强度比直鐸縫的大。

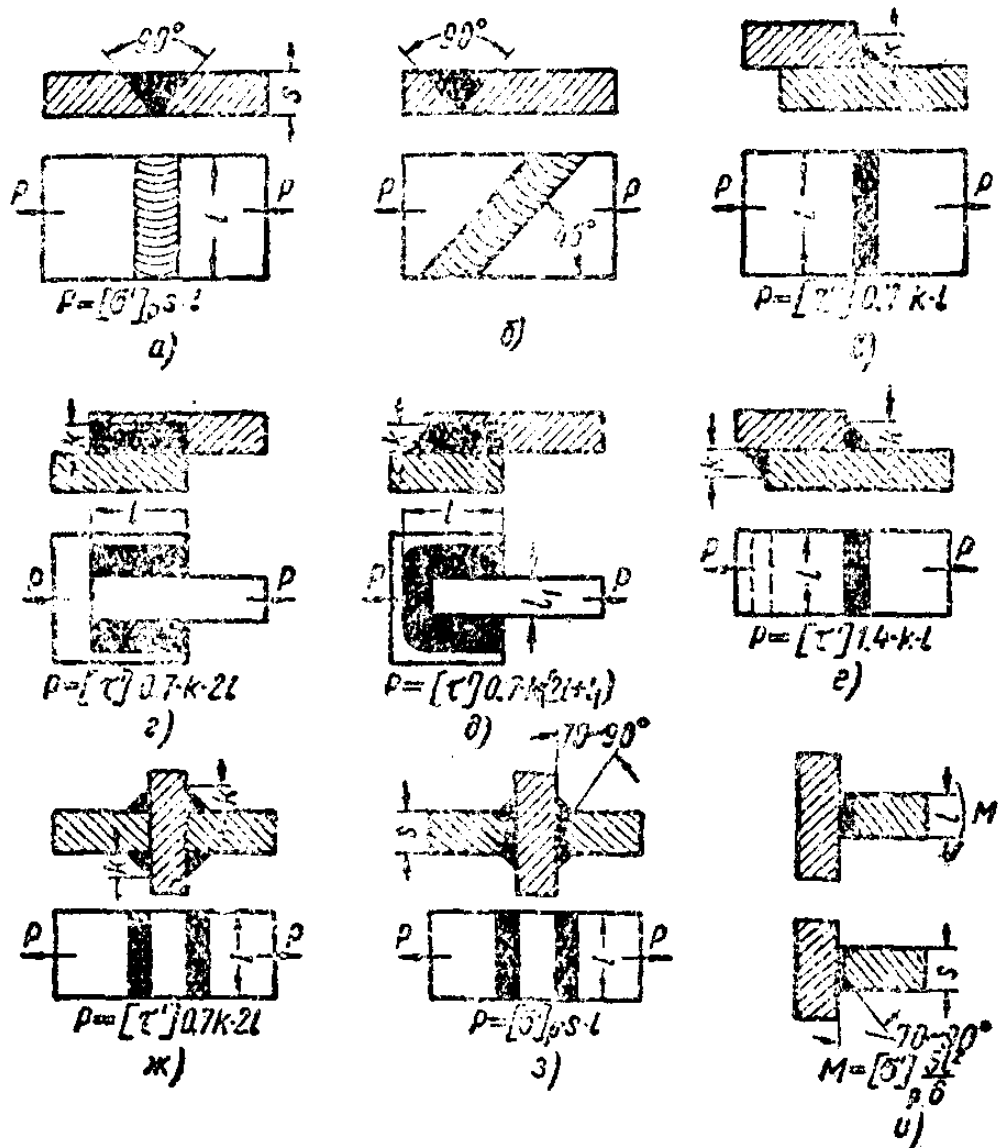


圖9● 銲接接頭的強度計算：

a, b —对接接头； c, d, e —搭接接头； g, h, i —丁字形接头。

圖例：

P ——銲接接頭的容許載荷，公斤；

M ——彎曲力矩，公斤公尺；

$[\sigma]_p$ ——基本金屬的容許拉應力，公斤/公厘²；

$[\sigma']_p$ ——銲縫的容許拉應力，公斤/公厘²；

$[\tau]$ ——基本金屬的容許剪應力，公斤/公厘²；

$[\tau']$ ——銲縫的容許剪應力，公斤/公厘²；

K ——銲縫腳，公厘；

h ——懸臂長，公厘；

s ——板厚，公厘；

l ——銲縫長度，公厘；

l_1 ——組合銲縫中正面銲縫的長度，公厘。

● 圖9中的 d)和 u)，圖例中的 l_1 ，原書印錯，已照參考文獻改正。

——譯者

沒有修切邊的丁形接头鐸縫屬於角鐸縫（圖9ж）。

修切了斜邊的丁形接头鐸縫便視同对接鐸縫（圖9з, u）。

鐸縫可依照鐸道的外形來分，有凸出的（圖10a），正常的（圖10б）和凹入的（圖10в）三種。

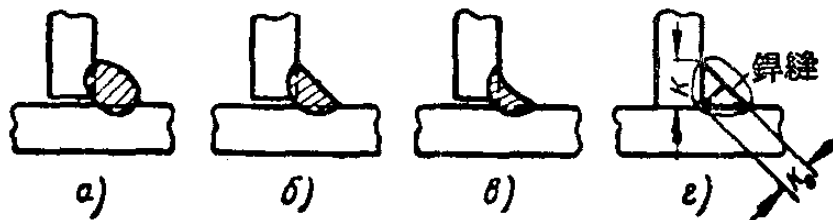


圖10 鐸縫截面尺寸。

一般採用正常鐸縫（圖10б）。鐸縫腳 k 称为它的厚度。从直角頂点向斜边所作垂直線長度 k_0 （圖10г），通常是作为計算时的鐸縫厚度，按公式計算如

$$k_0 = k \sin 45^\circ = 0.7 k$$

在机器制造中採用的最小鐸縫厚度 $k = 3$ 公厘，鐸縫長度 $l = 30$ 公厘。建筑工程中採用 $k = 4$ 公厘，長度 $l = 40$ 公厘。

对接鐸縫（圖9а, б[⊙]）的強度計算是在应力平均分佈於鐸縫橫截面上的条件下進行的。計算中加固部分並未包括在內。

对接接头（圖9а, б）的強度按容許拉应力計算。

搭接接头的角鐸縫（圖9в, з, д, е）強度則計算剪力。

以角鐸出現的丁形接头（圖9ж, з, u）強度，当受縱向外力作用时，与搭接接头一样計算。

計算修切斜邊的鐸接接头（圖9а, б, з[⊙]）強度，当僅受縱向外力作用时，便如同对接接头一样進行。

⊙ 原書印錯，已予改正。——譯者