

技術士技能檢定銲接職類規範說明

一、銲接職類規範製訂之重點如下：

- (一) 涵蓋手工電銲、氬氣鎢極電銲及半自動電銲等 3 種銲接項目。
- (二) 依技術士技能檢定及發證辦法規定，分為甲、乙、丙三級。
- (三) 將甲級資格設定為作業指導者，並具有廣泛的銲接相關知識，以符合實際現場作業需求。
- (四) 配合國家標準 (CNS) 之銲接相關規定。

二、銲接職類學科測試涵蓋手工電銲、氬氣鎢極電銲及半自動電銲等 3 種銲接方法之相關知識，術科測試區分手工電銲、氬氣鎢極電銲及半自動電銲等 3 種銲接項目，報檢人可自行選擇測試項目應檢。術科測試依銲接試材類別、接頭組合類別、銲接姿勢及銲條或母材類別搭配組合如下：

銲接項目	銲接試材類別	接頭組合類別	銲接姿勢	銲條或母材類別
手工電銲	A：薄板 (9.0mm) B：厚板 (25.0mm) C：薄管 (7.1mm) D：厚管 (12.7mm)	1：有墊板或有 襯環對接 2：無墊板或無 襯環對接	F：平銲 H：橫銲 V：立銲 O：仰銲 VF：管軸垂直 固定銲 HF：管軸水平 固定 VH：管軸 45° 固定銲	銲條類別 3：纖維素鉀系 4：低氫系 5：沃斯田體系不 銹鋼
氬氣鎢極電銲	S：薄板 (3.0mm) T：薄管 (5.5mm) C：薄管 (7.1mm)			銲接母材類別 01：碳鋼板或管 08：沃斯田體系不 銹鋼板或管 21：鋁板類 23：鋁管類
半自動電銲	S：薄板 (3.0mm) A：薄板 (9.0mm) B：厚板 (25.0mm) T：薄管 (4.9mm) C：薄管 (7.1mm) D：厚管 (12.7mm)			銲接母材類別 01：碳鋼板或管 08：沃斯田體系不 銹鋼板或管

三、技能檢定之目的在於鑑定應檢人的銲接技能，其適任工作範圍請用人單位參酌產品/工程應用之規範/標準認可。

技術士技能檢定銲接職類規範

級 別：丙級

項 別：手工電銲

工作範圍：從事碳鋼或不銹鋼手工電銲工作。

應具知能：應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、施工圖判讀	(一) 認識技能代號及銲接姿勢	1. 能分辨檢定規範中技能代號所代表之意義。	(1) 瞭解各項試材技能代號在檢定時之厚度、外徑範圍與適任工作之厚度及外徑範圍。 (2) 瞭解各項檢定用試材之規格。
		2. 能分辨試板(管)銲接之各種銲接姿勢及區分。	瞭解各項試材在檢定時之銲接姿勢。
	(二) 認識銲接施工圖	1. 能分辨銲接施工圖。	(1) 瞭解投影圖之原理。 (2) 瞭解第一角及第三角視圖之比較。
		2. 能分辨國家標準 CNS 3 工程製圖(一般準則)規定。	(1) 瞭解立體圖及平面圖之畫法。 (2) 瞭解尺寸標示法。
		3. 能分辨國家標準 CNS 3-6 工程製圖(銲接符號表示法)規定。	(1) 瞭解銲接順序之作業原則。 (2) 瞭解國家標準(CNS)工程製圖之銲接符號表示法。
		4. 能分辨國家標準 CNS 12831 系列銲	瞭解銲接詞彙(含銲接方法及銲接缺陷

		接詞彙。	之詞彙)。
二、作業準備	(一)認識安全衛生之防護	1. 能分辨材料銲前加工之安全防護。	(1)瞭解使用砂輪機或鑿削作業所須注意之安全事項。 (2)瞭解眼睛及皮膚之防護方法。
		2. 能依據銲接工作安全規定佩戴安全防護器具。	(1)瞭解面罩之種類。 (2)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。 (3)瞭解銲接用手套、圍裙、袖套、腳套之用途及選擇。
	(二)準備材料	1. 能分辨施工圖準備所需材料。	(1)瞭解金屬材料之分類及用途。 (2)瞭解金屬材料接合方法及種類。 (3)瞭解各種碳鋼之含碳量範圍、銲接特性及加工性。 (4)瞭解不銹鋼之耐蝕性。 (5)瞭解不銹鋼之合金成分及銲接特性。
		2. 能分辨國家標準(CNS)碳鋼材料分類。	瞭解下列碳鋼材料之特性及用途： (1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。 (2)CNS 2947銲接結構用軋鋼料。 (3)CNS 13812建築結構用軋鋼料。 (4)CNS 4626壓力配

			管用碳鋼鋼管。
		3. 能分辨國家標準（CNS）不銹鋼材料分類。	瞭解下列不銹鋼材料之特性及用途： (1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。 (4)CNS 7383鍋爐及熱交換器用不銹鋼鋼管。
		4. 能分辨國家標準（CNS）電銲條分類。	瞭解下列電銲條之特性及用途： (1)CNS 13719 銲接材料—軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆銲條。 (2)CNS 3507不銹鋼被覆銲條。
		5. 能分辨施工圖準備所需電銲條。	(1)瞭解各種電銲條之尺寸適用電流範圍及施工時選用之原則。 (2)瞭解電銲條需乾燥之理由、溫度及時間。
	(三) 準備機具	1. 能分辨施工需求準備銲接用電纜及接線。	(1)瞭解銲把之規格、構造及絕緣。 (2)瞭解銲接電纜及接地之接線方法。
		2. 能分辨電擊防止器裝設及使用。	(1)瞭解防止電擊所應具備之基本常

			識。 (2)瞭解電擊防止器之功用及使用知識。
		3. 能認識各項急救措施。	(1)瞭解觸電急救之重要性。 (2)瞭解急救法之種類及急救要領。
		4. 能分辨作業所需準備有關機具。	(1)瞭解電銲機之種類及用途。 (2)瞭解電銲機之基本構造。 (3)瞭解交流、直流電銲機之特性及選擇原則。 (4)瞭解電銲機之簡易保養方法。 (5)瞭解電纜線之規格及構造。 (6)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。 (7)瞭解直流電銲機直流正電極(DCEP)、直流負電極(DCEN)之接線法及應用。 (8)瞭解電流大小及濾光鏡片號數之選用。
		5. 能分辨高壓及可燃性氣體之安全處理。	(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。 (2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。

			(3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。 (4)瞭解氣體鋼瓶之儲存及搬運方法。
	(四)準備場地	能分辨銲接作業環境佈置及整理。	(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。 (2)瞭解銲接工作場地之照明需求。 (3)瞭解銲接工作場地之設施需求。
三、試材加工及組合	(一)清潔試材	能分辨適當材料、工具來清潔接頭之油污、水分及鐵銹。	(1)瞭解接頭清潔之重要性。 (2)瞭解油污、水分之清潔方法。 (3)瞭解鐵銹之清除方法。
	(二)銼削及研磨接頭	能分辨銼刀或砂輪機，以適當方法銼削或研磨試材接頭。	(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。 (2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。 (3)瞭解接頭開槽之形狀及其應用之理由。 (4)瞭解銲前接頭精度不良時之修正方法。 (5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。
	(三)組合及假銲試材	能分辨圖示尺寸，正確組合試材並假銲固定。	(1)瞭解量具之種類及使用方法。 (2)瞭解試材之組合要領。 (3)瞭解假銲之目的及要求。

			(4)瞭解不良假銲可能產生之影響。
四、銲接施工	(一)準備施工	能分辨銲接順序、接頭型式與銲接法種類及優劣比較。	(1)瞭解接頭型式種類。 (2)瞭解銲接順序採用之理由及其作業原則。 (3)瞭解銲接法種類。 (4)瞭解銲接及其他接合在施工上優劣之比較。
	(二)調整銲接參數及條件	能分辨作業需要調整適當銲接參數。	(1)瞭解使用之機具、材料厚度及電銲條芯徑，設定適合之銲接條件。 (2)瞭解銲條工作角度及滲透之關係。 (3)瞭解銲接電流、速度及銲道高度之關係。 (4)瞭解銲接電流、速度及銲道寬度之關係。 (5)瞭解銲接電流、速度及滲透之關係。 (6)瞭解銲接電流、速度及銲道表面形狀之關係。
	(三)平銲對接	能以平銲姿勢完成銲接工作。	(1)瞭解平銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解平銲對接之難易程度及銲接要領。

			(3)瞭解鉚條工作角度要領。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解平鉚表面外觀之要求。 (6)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (7)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (8)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(四) 橫鉚對接	能以橫鉚姿勢完成鉚接工作。	(1)瞭解橫鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解橫鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚條工作角度要領。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解橫鉚表面外觀之要求。 (6)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (7)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (8)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(五) 立鉚對接	能以立鉚姿勢完成鉚接工作。	(1)瞭解立鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解立鉚對接之難易程度及鉚接

			要領。 (3)瞭解鉚條工作角度要領。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解立鉚表面外觀之要求。 (6)瞭解上進鉚法及下進鉚法之特性。 (7)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (8)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (9)瞭解鉚道接續之要求。 (10)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(六) 仰鉚對接	能以仰鉚姿勢完成鉚接工作。	(1)瞭解仰鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解仰鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚條工作角度要領。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解仰鉚表面外觀之要求。 (7)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (8)瞭解鉚接層數、

			銲接條件及銲件變形之關係。 (9)瞭解銲道接續之要求。 (10)瞭解各層銲道配置之要求。
	(七)管軸垂直固定對接	能完成管軸垂直固定銲接工作。	(1)瞭解管軸垂直固定對接之難易程度及銲接要領。 (2)瞭解銲接順序及其理由。 (3)瞭解銲接時銲條角度、銲接速度與電弧長度及銲接結果之關係。 (4)瞭解銲接時銲條織動之方法。 (5)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解銲接層數及銲接速度之關係。 (7)瞭解銲層及銲道之區別。 (8)瞭解每層銲道接續之要求。 (9)瞭解銲道表面之外觀要求。
	(八)管軸水平固定對接	能完成管軸水平固定銲接工作。	(1)瞭解管軸水平固定位置之區分範圍。 (2)瞭解管軸水平固定對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解起銲位置、銲接順序及其理

			由。 (4)瞭解鉚接時鉚條角度、鉚接速度與電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (7)瞭解鉚接層數及鉚接速度之關係。 (8)瞭解每層鉚道接續之要求。 (9)瞭解鉚道表面之外觀要求。
	(九) 管軸45°固定對接	能完成管軸45°固定鉚接工作。	(1)瞭解管軸45°固定位置之區分範圍。 (2)瞭解管軸45°固定對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解起鉚位置、鉚接順序及其理由。 (4)瞭解鉚接時鉚條角度、鉚接速度與電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (7)瞭解鉚接層數及鉚接速度之關係。

			(8)瞭解每層鐸道接續之要求。 (9)瞭解鐸道表面之外觀要求。
	(十)防止及改進缺陷	能分辨鐸道缺陷發生之原因及預防方法。	(1)瞭解鐸道表面缺陷之種類。 (2)瞭解鐸道內部缺陷之種類。 (3)瞭解鐸接缺陷與瑕疵發生原因、改進及預防之方法。 (4)瞭解鐸件變形種類及預防改進之方法。 (5)瞭解鐸接之鎚擊、預熱、道間溫度及後熱處理之應用及理由。 (6)瞭解鐸道缺陷用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法使用要領。
五、鐸道清潔	清潔道間及表面	能分辨工具與方法清潔鐸道道間及表面。	(1)瞭解鐸道清潔之重要性。 (2)瞭解鐸道清潔時應注意之安全。 (3)瞭解鐸道清潔所使用之工具及方法。
六、鐸接檢驗	(一)目視檢測	1. 能自行目視檢測。	(1)瞭解鐸道檢驗之方法。 (2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。

			(3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。
		2. 能通過下列銲接規定： (1)銲道表面高度必須略高於母材，不得有銲蝕、搭疊或高低不平等缺陷。 (2)銲道背面滲透必須均勻，不論有無墊板（襯環）不得有銲穿、銲蝕或滲透不足等缺陷。 (3)銲接完成後之試板，其變形角度不得大於 5°。	(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。 (2)瞭解銲道內部缺陷之種類。 (3)瞭解銲道缺陷發生原因及預防、修正之方法。 (4)瞭解銲接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。 (5)瞭解如何用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法等去除銲道缺陷。 (6)瞭解銲接母材變形預防及改進方法。
	(二)試驗機械性質	能達到銲接試片經導彎試驗後，試片凸面上任何方向單一裂紋長度不得超過3.0mm之試驗規定。	(1)瞭解各種銲接姿勢所取試片型式及數量（如附表1-2）。 (2)瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表1-3）。 (3)瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表1-4）。

級 別：丙級

項 別：氬氣鎢極電銲

工作範圍：從事碳鋼、不銹鋼、鋁等材料之氬氣鎢極電銲（氬銲）工作。

應具知能：應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、施工圖判讀	(一)認識技能代號及銲接姿勢	1. 能分辨檢定規範中技能代號所代表之意義。	瞭解各項試材技能代號在檢定時之厚度、外徑範圍、適任工作之厚度及外徑範圍。
		2. 能分辨試材銲接之各種銲接姿勢之區分。	(1)瞭解各項檢定用試材之規格。 (2)瞭解各項試材在檢定時之銲接姿勢。
	(二)認識銲接施工圖	1. 能分辨銲接施工圖。	(1)瞭解投影圖之原理。 (2)瞭解第一角及第三角視圖之比較。
		2. 能分辨國家標準 CNS 3 工程製圖（一般準則）規定。	(1)瞭解立體圖及平面圖之畫法。 (2)瞭解尺寸標示法。
		3. 能分辨國家標準 CNS 3-6 工程製圖（銲接符號表示法）規定。	(1)瞭解銲接順序之作業原則。 (2)瞭解國家標準（CNS）工程製圖之銲接符號表示法。
		4. 能分辨國家標準 CNS 12831 系列銲接詞彙。	瞭解銲接詞彙（含銲接方法及銲接缺陷之詞彙）。
二、作業準備	(一)認識安全衛生之防護	1. 能分辨材料銲前加工之安全防護。	(1)瞭解使用砂輪機或鑿削作業所須注意之安全事

			項。 (2)瞭解眼睛、皮膚之防護方法。
		2. 能依據銲接工作安全規定佩戴安全防護器具。	(1)瞭解面罩之種類。 (2)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。 (3)瞭解銲接用手套、圍裙、袖套、腳套之用途及選擇。
	(二) 準備材料	1. 能分辨施工圖準備所需材料。	(1)瞭解金屬材料之分類及用途。 (2)瞭解金屬材料接合方法及種類。 (3)瞭解各種碳鋼之含碳量範圍及銲接特性。 (4)瞭解不銹鋼之耐蝕性。 (5)瞭解不銹鋼之合金成分及銲接特性。 (6)瞭解鋁及鋁合金之分類。 (7)瞭解鋁、鋁合金之特性及應用範圍。 (8)瞭解鋁及鋁合金之銲接性。

		2. 能分辨國家標準（CNS）碳鋼材料之分類。	瞭解下列碳鋼材料之特性及用途： (1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。 (2)CNS 2947銲接結構用軋鋼料。 (3)CNS 13812建築結構用軋鋼料。 (4)CNS 4626壓力配管用碳鋼鋼管。
		3. 能分辨國家標準（CNS）不銹鋼材料之分類。	瞭解下列不銹鋼材料之特性及用途： (1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。 (4)CNS 7383鍋爐及熱交換器用不銹鋼鋼管。
		4. 能分辨國家標準（CNS）鋁及鋁合金材料之分類。	瞭解下列鋁、鋁合金材料之特性及用途： (1)瞭解（CNS 2253鋁及鋁合金片、捲及板）材料之煉度及機械性質。 (2)瞭解（CNS 1308鋁、鋁合金管）擠製鋁管管材之鍊度及機械性質。 (3)瞭解各種鋁、鋁合金主要成分及

			用途。
		5. 能分辨國家標準（CNS）填料銲條之分類。	瞭解下列填料銲條之特性及用途： (1)CNS 13005（銲接材料－軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼TIG銲接用實心線及填料棒）之性能及用途。 (2)CNS 13008（銲接用不銹鋼填料棒、銲線及帶狀電極）之性能及用途。 (3)CNS 3505（銲接材料－鋁、鋁合金銲線及填料棒－分類）之性能及用途。
		6. 能分辨施工需求準備所需之填料及鎢棒電極。	瞭解各種母材所需填料與鎢棒之適用電流及施工時選用之原則。
	(三) 準備機具	1. 能分辨施工需求準備銲接用電纜及接線。	(1)瞭解銲炬之規格、構造及絕緣。 (2)瞭解銲接電纜及接地之接線方法。 (3)瞭解電纜線之規格及構造。 (4)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。
		2. 能認識各項急救措施。	(1)解防止電擊所應具備之基本常識。 (2)瞭解觸電急救之

			重要性。 (3)瞭解急救法之種類及急救要領。
		3. 能分辨作業所需準備有關之機具。	(1)瞭解氬銲機之種類及用途。 (2)瞭解氬銲機之構造原理。 (3)瞭解交流與直流氬銲機之特性及選擇原則。 (4)瞭解直流電銲機直流正電極(DCEP)、直流負電極(DCEN)之接線法及應用。 (5)瞭解脈衝電流之特性及應用。 (6)瞭解氬銲機之簡易保養方法。 (7)瞭解電流大小及濾光鏡片號數之選用。
		4. 能分辨作業所需準備銲炬。	(1)瞭解銲炬之種類區分。 (2)瞭解銲炬之構造及各部名稱。 (3)瞭解銲炬之正確安裝方法。 (4)瞭解電極(鎢棒)氣體護罩口徑、銲接電流及氣體流量之關係。 (5)瞭解鎢棒之種類及特性。 (6)瞭解鎢棒之選擇、加工及修整。

		5. 能分辨作業所需準備氬氣及冷卻水。	(1)瞭解氣體調節器之分類、用途及使用方法。 (2)瞭解氬氣設備之安裝及測漏方法。 (3)瞭解冷卻水系統之安裝及使用需求。
		6. 能分辨高壓及可燃性氣體之安全處理。	(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。 (2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。 (3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。 (4)瞭解氣體鋼瓶之儲存及搬運方法。
	(四) 準備場地	能分辨銲接作業之環境佈置及整理。	(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。 (2)瞭解銲接工作場地之照明需求。 (3)瞭解銲接工作場地之設施需求。
三、試材加工及組合	(一) 清潔試材	能分辨適當材料、工具來清潔接頭之油污、水分及鐵銹。	(1)瞭解接頭清潔之重要性。 (2)瞭解油污、水分之清潔方法。 (3)瞭解鐵銹之清除方法。
	(二) 銼削及研磨接頭	能分辨銼刀或砂輪機，以適當之方法銼削或研磨試材接頭。	(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。 (2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。

			(3)瞭解接頭開槽之種類及其應用之理由。 (4)瞭解接頭精度不良時、銲前之修正方法。 (5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。
	(三)組合及假銲試材	能分辨圖示尺寸，正確組合試材並假銲固定。	(1)瞭解量具種類及使用方法。 (2)瞭解試材組合要領。 (3)瞭解假銲目的及要求。 (4)瞭解不良假銲可能產生之影響。
四、銲接施工	(一)施工準備	能分辨銲接順序、接頭型式與銲接法種類及優劣比較。	(1)瞭解接頭型式種類。 (2)瞭解銲接順序採用之理由及其作業原則。 (3)瞭解銲接法種類。 (4)瞭解銲接及其他接合在施工上優劣之比較。
	(二)調整銲接參數及條件	能分辨作業需要調整適當之銲接電流及氣體。	(1)瞭解直流及交流之使用時機。 (2)瞭解電流之調整方法。 (3)瞭解保護氣體前吹、後吹之作用及設定。 (4)瞭解脈波之設定及使用。 (5)瞭解起始條件、

			銲接條件、收尾條件之設定。 (6)瞭解氬銲機之高週波之功用及作用時機。 (7)瞭解遙控調整器之使用方法。 (8)瞭解手按式、腳踏式開關之區分及使用方法。
	(三)認識銲接用氣體	能分辨惰性氣體之用途。	(1)瞭解惰性氣體之種類、特性及應用。 (2)瞭解背護氣體之使用方法及理由。
	(四)平銲對接	能依平銲姿勢完成銲接工作。	(1)瞭解平銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解平銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (6)瞭解平銲表面外觀之要求。
	(五)橫銲對接	能依橫銲姿勢完成銲接工作。	(1)瞭解橫銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解橫銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲炬工作角

			度、填料角度及 填料要領。 (4)瞭解銲接速度、 電弧長度及銲接 結果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱 量之要求。 (6)瞭解橫銲表面外 觀之要求。
	(六) 立銲對接	能依立銲姿勢完成 銲接工作。	(1)瞭解立銲姿勢之 區分範圍。 (2)瞭解立銲對接之 難易程度及銲接 要領。 (3)瞭解銲槍工作角 度、填料角度及 填料要領。 (4)瞭解銲接速度、 電弧長度及銲接 結果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱 量之要求。 (6)瞭解立銲表面外 觀之要求。
	(七) 仰銲對接	能以仰銲姿勢完成 銲接工作。	(1)瞭解仰銲姿勢之 區分範圍。 (2)瞭解仰銲對接之 難易程度及銲接 要領。 (3)瞭解銲炬工作角 度、填料角度及 填料要領。 (4)瞭解銲接速度、 電弧度及銲接結 果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱 量之要求。

			(6)瞭解仰銲表面外觀之要求。
	(八)管軸垂直固定 對接	能完成管軸垂直固定銲接工作。	(1)瞭解管軸垂直固定對接之難易程度及銲接要領。 (2)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。 (3)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (4)瞭解薄管全部使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。 (5)瞭解每層銲道接續之要求。 (6)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (7)瞭解銲道表面之外觀要求。
	(九)管軸水平固定 對接	能完成管軸水平固定銲接工作。	(1)瞭解管軸水平固定對接之難易程度及銲接要領。 (2)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。 (3)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (4)瞭解薄管全部使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。 (5)瞭解每層銲道接續之要求。 (6)瞭解銲接輸入熱

			量之要求。 (7)瞭解鉚道表面之外觀要求。
	(十) 管軸45°固定對接	能完成管軸45°固定鉚接工作。	(1)瞭解管軸45°固定對接之難易程度及鉚接要領。 (2)瞭解鉚炬工作角度、填料角度及填料要領。 (3)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (4)瞭解薄管全部使用氬鉚鉚接之難易程度及鉚接要領。 (5)瞭解每層鉚道接續之要求。 (6)瞭解鉚接輸入熱量之要求。 (7)瞭解鉚道表面之外觀要求。
	(十一)防止及改進缺陷	能分辨鉚道缺陷發生之原因及預防方法。	(1)瞭解鉚道表面缺陷之種類。 (2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。 (3)瞭解鉚接缺陷與瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。 (4)瞭解鉚件變形種類及預防改進之方法。 (5)瞭解鉚接之鉗擊、預熱、道間溫度與後熱處理之應用及理由。

			(6)瞭解鉚道缺陷用電漿切割及機械鏟除法使用要領。
五、鉚道清潔	清潔道間及表面	能分辨適當之工具與方法清潔鉚道道間及表面。	(1)瞭解鉚道清潔之重要性。 (2)瞭解鉚道清潔時應注意之安全。 (3)瞭解鉚道清潔所使用之工具及方法。
六、鉚道檢驗	(一) 目視檢測	1. 能自行目視檢測。	(1)瞭解鉚道檢驗之方法。 (2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。 (3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。
		2. 能通過下列鉚接規定： (1)鉚道表面高度必須略高於母材，不得有鉚蝕、搭疊或高低不平等缺陷。 (2)鉚道背面滲透必須均勻，不得有鉚穿、鉚蝕或滲透不足等缺陷。 (3)鉚接完成後之試板，其變形角度不得大於 5° 。	(1)瞭解鉚道表面缺陷之種類。 (2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。 (3)瞭解鉚道缺陷發生原因及預防、修正之方法。 (4)瞭解鉚接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。 (5)瞭解如何用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法等去除鉚道缺陷。 (6)瞭解鉚接母材變

			形預防及改進方法。
	(二)試驗機械性質	能達到鉚接試片經導彎試驗後，試片凸面上任何方向單一裂紋長度不得超過3.0mm之試驗規定。	(1)瞭解各種鉚接姿勢所取試片型式及數量（如附表2-2）。 (2)瞭解各種鉚接試材導彎試片加工及製作（如附表2-3）。 (3)瞭解鉚接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表1-4）。

級 別：丙級

項 別：半自動電銲

工作範圍：從事碳鋼或不銹鋼半自動銲接工作，其適任工作範圍。

應具知能：應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、施工圖判讀	(一)認識技能代號及銲接姿勢	1. 能分辨檢定規範中技能代號所代表之意義。	(1)瞭解各項試材技能代號在檢定時之厚度、外徑範圍與適任工作之厚度及外徑範圍。 (2)瞭解各項檢定用試材之規格。
		2. 能分辨試板(管)銲接之各種銲接姿勢之區分。	瞭解各項試材在檢定時之銲接姿勢。
	(二)認識銲接施工圖	1. 能分辨銲接施工圖。	(1)瞭解投影圖之原理。 (2)瞭解第一角及第三角視圖之比較。
		2. 能分辨國家標準 CNS 3 工程製圖(一般準則)規定。	(1)瞭解立體圖及平面圖之畫法。 (2)瞭解尺寸標示法。
		3. 能分辨國家標準 CNS 3-6 工程製圖(銲接符號表示法)規定。	(1)瞭解銲接順序之作業原則。 (2)瞭解國家標準(CNS)工程製圖之銲接符號表示法。
		4. 能分辨國家標準 CNS 12831 系列銲接詞彙。	瞭解銲接詞彙(含銲接方法及銲接缺陷之詞彙)。
二、作業準備	(一)認識安全衛生之防護	1. 能分辨材料銲前加工之安全防護。	(1)瞭解使用砂輪機或鑿削作業所須

			注意之安全事項。 (2)瞭解眼睛、皮膚之防護方法。
		2. 能依據銲接工作安全規定佩戴安全防護器具。	(1)瞭解面罩之種類。 (2)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。 (3)瞭解電銲用手套、圍裙、袖套、腳套之用途及選擇。
	(二) 準備材料	1. 能分辨施工圖準備所需材料。	(1)瞭解金屬材料之分類及用途。 (2)瞭解金屬材料接合方法及種類。 (3)瞭解金屬材料之機械性質及化學成分。 (4)瞭解各種碳鋼之含碳量範圍及銲接特性。 (5)瞭解不銹鋼之耐蝕性。 (6)瞭解沃斯田體系不銹鋼之成分及銲接特性。
		2. 能分辨國家標準(CNS)碳鋼材料之分類及規定。	瞭解下列碳鋼材料之化學成分及機械性質： (1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。 (2)CNS 2947銲接結構用軋鋼料。 (3)CNS 13812建築結構用軋鋼料。 (4)CNS 4626壓力配

			管用碳鋼鋼管。
		3. 能分辨國家標準（CNS）不銹鋼材料之分類及規定。	瞭解下列不銹鋼材料之化學成分及機械性質： (1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。
		4. 能分辨國家標準（CNS）碳鋼實心銲線及包藥銲線之分類及規定。	(1)瞭解 CNS 14601 銲接材料－軟鋼、高強度鋼、低溫用鋼MAG與MIG銲接用實心銲線之特性及用途。 (2)瞭解 CNS 14596 銲接材料－軟鋼、高強度鋼、低溫用鋼氣遮護與自遮護電弧銲接用包藥銲線之特性及用途。
		5. 能分辨國家標準（CNS）不銹鋼實心銲線與包藥銲線之分類及規定。	(1)瞭解 CNS 13008 銲接用不銹鋼填料棒、銲線與帶狀電極之特性及用途。 (2)瞭解 CNS 13010 電弧銲接用不銹鋼包藥銲線與包藥填料棒之特性及用途。
		6. 能分辨遮護氣體	(1)瞭解惰性、活性

		之種類及使用	氣體之種類、特性及應用。 (2)瞭解背護氣體之使用方法及理由。 (3)瞭解氣體調節器之功用。 (4)瞭解各種不同氣體混合使用之銲接特性。 (5)瞭解遮護氣體對銲接滲透之影響。 (6)瞭解各種不同氣體之適用材料選擇。 (7)瞭解銲接遮護氣體流量之調整。
		7. 能分辨施工圖準備所需銲線。	瞭解各種銲線之線徑、適用範圍及母材厚度之關係。
	(三) 準備機具	1. 能分辨施工規定準備銲接用電纜及接線。	(1)瞭解電擊防止所應具備之基本常識。 (2)瞭解銲接電纜及接地之接線方法。
		2. 能認識各項急救措施。	(1)瞭解觸電急救之重要性。 (2)瞭解急救法之種類及急救要領。
		3. 能分辨作業所需準備有關之機具。	(1)瞭解半自動電銲機之種類及用途。 (2)瞭解半自動電銲機之構造原理。

			(3)瞭解半自動電銲機之功能特性及選擇原則。 (4)瞭解半自動電銲機之安裝方法。 (5)瞭解半自動電銲機簡易保養之方法。 (6)瞭解電纜線之規格。 (7)瞭解電纜線直徑大小與電流大小之關係。 (8)瞭解電流大小與濾光玻璃號數之選用。 (9)瞭解氣體調節器之分類、用途、安裝及測漏方法。
		4. 能分辨作業所需準備銲槍及送線機構。	(1)瞭解銲槍之種類區分。 (2)瞭解銲槍之構造及各部名稱。 (3)瞭解銲槍之正確安裝方法。 (4)瞭解銲槍內導管之種類安裝及清潔。 (5)瞭解送線滾輪之銲線匹配。
		5. 能分辨高壓及可燃性氣體之安全處理。	(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。 (2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。

			(3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。 (4)瞭解氣體之儲存及鋼瓶搬運方法。
	(四)準備場地	能分辨銲接作業之環境佈置及整理。	(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。 (2)瞭解銲接工作場地之照明需求。 (3)瞭解銲接工作場地之設施需求。
三、試材加工及組合	(一)清潔試材	能分辨適當材料、工具來清潔接頭之油污、水分及鐵銹。	(1)瞭解接頭清潔之重要性。 (2)瞭解油污、水分之清潔方法。 (3)瞭解鐵銹之清除方法。
	(二)銼削及研磨接頭	能分辨銼刀或砂輪機，以適當之方法銼削或研磨試板（管）接頭。	(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。 (2)瞭解各種砂輪機之使用方法。 (3)瞭解接頭開槽之形狀及其應用之理由。 (4)瞭解接頭精度不良時，銲前之修正方法。 (5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。
	(三)組合及假銲試材	能分辨圖示尺寸，以正確之方法組合試板並假銲固定。	(1)瞭解量具之種類及使用方法。 (2)瞭解組合要領。 (3)瞭解假銲之目的及要求。 (4)瞭解不良假銲可能產生之影響。

四、銲接施工	(一) 施工準備	能分辨銲接術語、銲接順序、接頭型式與銲接法種類及優劣比較。	(1)瞭解銲接專用術語。 (2)瞭解接頭型式種類。 (3)瞭解銲接順序採用之理由及其作業原則。 (4)瞭解銲接法種類及應用。 (5)瞭解銲接及其他接合方法在施工上優劣之比較。
	(二) 調整銲接參數及條件	1. 能分辨銲接電流或銲線輸送速度。	(1)瞭解銲接電流及送線速度之關係。 (2)瞭解銲接電流及銲線線徑大小之關係。 (3)瞭解銲接電流及鋼板厚薄之關係。 (4)瞭解銲接電流之調整方法。 (5)瞭解銲接電流與銲道高度及滲透之關係。
		2. 能分辨電弧電壓。	(1)瞭解電弧電壓及電弧長度之關係。 (2)瞭解電弧電壓及銲接電流之關係。 (3)瞭解電壓與銲道寬度及滲透深度之關係。 (4)瞭解電弧電壓之調整方法。

		3. 能分辨鐸線伸出接觸嘴之長度。	(1)瞭解鐸線伸出長度對鐸接之影響。 (2)瞭解鐸線伸出長度及鐸槍高低之關係。
		4. 能分辨正確之鐸槍角度。	(1)瞭解鐸槍工作角度及滲透之關係。 (2)瞭解前進鐸法及後退鐸法之鐸槍工作角度比較。
		5. 能分辨鐸接速度及鐸道關係。	(1)瞭解電弧移動速度及鐸接條件之關係。 (2)瞭解鐸接速度及鐸道高度之關係。 (3)瞭解鐸接速度及鐸道寬度之關係。 (4)瞭解鐸接速度及滲透之關係。 (5)瞭解鐸接速度及鐸道表面形狀之關係。
	(三) 平鐸對接	能依平鐸姿勢完成鐸接工作。	(1)瞭解平鐸姿勢之區分範圍。 (2)瞭解平鐸對接之難易程度及鐸接要領。 (3)瞭解鐸槍工作角度對鐸道之影響。 (4)瞭解鐸接速度、電弧長度及鐸接結果之關係。

			(5)瞭解鉚道表面之外觀要求。 (6)瞭解前進鉚法及後退鉚法之特性。 (7)瞭解鉚接織動之方法。 (8)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (9)瞭解鉚道接續之要求。 (10)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(四)橫鉚對接	能依橫鉚姿勢完成鉚接工作。	(1)瞭解橫鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解橫鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚槍工作角度對鉚道之影響。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚道表面之外觀要求。 (6)瞭解前進鉚法及後退鉚法之特性。 (7)瞭解鉚接織動之方法。 (8)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (9)瞭解鉚道接續之要求。 (10)瞭解各層鉚道

			配置之要求。
	(五) 立銲對接	能依立銲姿勢完成銲接工作。	(1)瞭解立銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解立銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲道表面之外觀要求。 (6)瞭解上進銲法及下進銲法之特性。 (7)瞭解銲接織動之方法。 (8)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (9)瞭解銲道接續之要求。 (10)瞭解各層銲道配置之要求。
	(六) 仰銲對接	能以仰銲姿勢完成銲接工作。	(1)瞭解仰銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解仰銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲條工作角度要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時銲道

			道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解仰銲表面外觀之要求。 (7)瞭解前進銲法及後退銲法之特性。 (8)瞭解銲接時銲條纖動之方法。 (9)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (10)瞭解銲道接續之要求。 (11)瞭解各層銲道配置之要求。
	(七)管軸垂直固定對接	能完成管軸垂直固定銲接工作。	(1)瞭解管軸垂直固定之銲接姿勢。 (2)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。 (3)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (4)瞭解銲接時銲道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (5)瞭解銲接層數及銲接速度之關係。 (6)瞭解銲層及銲道之區別。 (7)瞭解每層銲道接續之要求。 (8)瞭解銲道表面之外觀要求。

	(八)管軸水平固定 對接	能完成管軸水平固定 銲接工作。	(1)瞭解管軸水平固定之銲接姿勢。 (2)瞭解起銲位置、銲接順序及其理由。 (3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時銲道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解銲接層數及銲接速度之關係。 (7)瞭解每層銲道接續之要求。 (8)瞭解銲道表面之外觀要求。
	(九)管軸45°固定 對接	能完成管軸45°固定 銲接工作。	(1)瞭解管軸45°固定之銲接姿勢。 (2)瞭解起銲位置、銲接順序及其理由。 (3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時銲道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解銲接層數及

			銲接速度之關係。 (7)瞭解每層銲道接續之要求。 (8)瞭解銲道表面之外觀要求。
	(十)防止及改進缺陷	能分辨銲道缺陷發生之原因及預防方法。	(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。 (2)瞭解銲道內部缺陷之種類。 (3)瞭解銲接缺陷及瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。 (4)瞭解銲件變形種類及預防改進之方法。 (5)瞭解銲接之鎚擊、預熱、道間溫度與後熱處理之應用及理由。 (6)瞭解銲道缺陷用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法使用要領。
五、銲道清潔	清潔道間及表面	能分辨適當之工具與方法清潔銲道道間及表面。	(1)瞭解銲道清潔之重要性。 (2)瞭解銲道清潔時應注意之安全。 (3)瞭解銲道清潔所使用之工具及方法。
六、銲道檢驗	(一)目視檢測	1. 能自行目視檢測。	(1)瞭解銲道檢驗之方法。 (2)瞭解破壞性檢驗

			之種類及應用範圍。 (3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。
		2. 能通過下列銲接規定： (1)銲道表面高度必須略高於母材，不得有銲蝕、搭疊或高低不平等缺陷。 (2)銲道背面滲透必須均勻，不論有無墊板（襯環）不得有銲穿、銲蝕或滲透不足等缺陷。 (3)銲接完成後之試板，其變形角度不得大於 5°。	(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。 (2)瞭解銲道內部缺陷之種類。 (3)瞭解銲道缺陷發生原因及預防、修正之方法。 (4)瞭解銲接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。 (5)瞭解如何用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法等去除銲道缺陷。 (6)瞭解銲接母材變形預防及改進方法。
	(二)試驗機械性質	能達到銲接試片經導彎試驗後，試片凸面上任何方向單一裂紋長度不得超過 3.0mm之試驗規定。	(1)瞭解各種銲接姿勢所取試片型式及數量（如附表 3-2）。 (2)瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表 3-3）。 (3)瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表 1-4）。

級 別：乙級

項 別：手工電銲

工作範圍：從事碳鋼或不銹鋼手工電銲工作。

應具知能：除應具備丙級技術士各項技能與相關知識外，並應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、施工圖判讀	(一)判讀技能代號及銲接姿勢	1. 能熟悉檢定規範中技能代號所代表之意義。	(1)瞭解各項試材技能代號在檢定時之厚度、外徑與適任工作之厚度及外徑範圍。 (2)瞭解各項檢定用試材之規格。
		2. 能熟悉試板(管)銲接之各種銲接姿勢之區分。	瞭解各項試材在檢定時之銲接姿勢。
	(二)判讀銲接施工圖	1. 能閱讀銲接施工圖。	(1)瞭解投影圖之原理。 (2)瞭解第一角及第三角視圖之比較。
		2. 能熟悉國家標準 CNS 3 工程製圖(一般準則)規定。	(1)瞭解立體圖及平面圖之畫法。 (2)瞭解尺寸標示法。
		3. 能熟悉國家標準 CNS 3-6 工程製圖(銲接符號表示法)規定。	(1)瞭解銲接順序之作業原則。 (2)瞭解國家標準(CNS)工程製圖之銲接符號表示法。
		4. 能熟悉國家標準 CNS 12831 系列銲接詞彙。	瞭解銲接詞彙(含銲接方法及銲接缺陷之詞彙)。
二、作業準備	(一)認識安全衛生之防護	1. 能熟悉材料銲前加工之安全防護。	(1)瞭解使用砂輪機或鑿削作業所須

			注意之安全事項。 (2)瞭解眼睛、皮膚之防護方法。
		2. 能依據銲接工作安全規定佩戴安全防護器具。	(1)瞭解面罩之種類。 (2)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。 (3)瞭解銲接用手套、圍裙、袖套、腳套之用途及選擇。
	(二) 準備材料	1. 能熟悉施工圖準備所需材料。	(1)瞭解金屬材料之分類及用途。 (2)瞭解金屬材料接合方法及種類。 (3)瞭解各種碳鋼之含碳量範圍、銲接特性及加工性。 (4)瞭解不銹鋼之耐蝕性。 (5)瞭解沃斯田體系不銹鋼之合金成分及銲接特性。
		2. 能熟悉國家標準 (CNS) 碳鋼材料之分類。	瞭解下列碳鋼材料之特性及用途： (1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。 (2)CNS 2947銲接結構用軋鋼料。 (3)CNS 13812 建築結構用軋鋼料。 (4)CNS 8696鍋爐與壓力容器用碳鋼及鉬合金鋼板。 (5)CNS 6335高壓配

			管用碳鋼鋼管。 (6)CNS 4626壓力配 管用碳鋼鋼管。 (7)CNS 5804高溫配 管用碳鋼鋼管。
		3. 能熟悉國家標準（CNS）不銹鋼材料之分類。	瞭解下列不銹鋼材料之特性及用途： (1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。 (4)CNS 7383鍋爐及熱交換器用不銹鋼鋼管。
		4. 能熟悉國家標準（CNS）電鍍條之分類。	瞭解下列電鍍條之特性及用途： (1)CNS 13719 鍍接材料—軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆鍍條。 (2)CNS 3507不銹鋼被覆鍍條。
		5. 能熟悉施工圖準備所需之電鍍條。	(1)瞭解各種電鍍條之尺寸適用電流範圍及施工時選用之原則。 (2)瞭解電鍍條需乾燥之理由、溫度及時間。
	(三) 準備機具	1. 能熟悉施工需求準備鍍接用電纜及接線。	(1)瞭解鍍把之規格、構造及絕緣。 (2)瞭解鍍接電纜及接地之接線方

			法。
		2. 能熟悉電擊防止器之裝設及使用。	(1)瞭解防止電擊所應具備之基本常識。 (2)瞭解電擊防止器之功用及使用知識。
		3. 能熟悉各項急救措施。	(1)瞭解觸電急救之重要性。 (2)瞭解急救法之種類及急救要領。
		4. 能熟悉作業所需準備有關之機具。	(1)瞭解電銲機之種類及用途。 (2)瞭解電銲機之基本構造及原理。 (3)瞭解交流與直流電銲機之特性及選擇原則。 (4)瞭解電銲機之簡易保養方法。 (5)瞭解電纜線之規格及構造。 (6)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。 (7)瞭解直流電銲機直流正電極(DCEP)與直流負電極(DCEN)之接線法及應用。 (8)瞭解電流大小及濾光鏡片號數之選用。
		5. 能熟悉高壓及可燃性氣體之安全處理。	(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。

			(2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。 (3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。 (4)瞭解氣體鋼瓶之儲存及搬運方法。
	(四)準備場地	能熟悉銲接作業之環境佈置及整理，並準備工作場所所需有關設施。	(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。 (2)瞭解銲接工作場地之照明需求。 (3)瞭解銲接工作場地之設施需求。
三、試材加工及組合	(一)清潔試材	能熟悉適當材料、工具來清潔接頭之油污、水分及鐵銹。	(1)瞭解接頭清潔之重要性。 (2)瞭解油污、水分之清潔方法。 (3)瞭解鐵銹之清除方法。
	(二)銼削及研磨接頭	能熟悉銼刀或砂輪機，以適當之方法銼削或研磨試材接頭。	(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。 (2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。 (3)瞭解接頭開槽之形狀及其應用之理由。 (4)瞭解接頭精度不良時、銲前之修正方法。 (5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。
	(三)組合及假銲試材	能熟悉圖示尺寸，正確組合試材並假銲固定。	(1)瞭解量具之種類及使用方法。 (2)瞭解試材之組合

			要領。 (3)瞭解假銲之目的及 要求。 (4)瞭解不良假銲可能 產生之影響。
四、銲接施工	(一)準備施工	能熟悉銲接順序、接 頭型式與銲接法種 類及優劣比較。	(1)瞭解接頭型式種 類。 (2)瞭解銲接順序採 用之理由及其作 業原則。 (3)瞭解銲接法種 類。 (4)瞭解銲接及其他 接合在施工上優 劣之比較。
	(二)調整銲接參數 及條件	能熟悉作業需要調 整適當銲接參數。	(1)根據使用之機 具、材料厚度、 電銲條芯徑，設 定適合之銲接條 件。 (2)瞭解銲條工作角 度及滲透之關 係。 (3)瞭解銲接電流、 速度及銲道高度 之關係。 (4)瞭解銲接電流、 速度及銲道寬度 之關係。 (5)瞭解銲接電流、 速度及滲透之關 係。 (6)瞭解銲接電流、 速度及銲道表面 形狀之關係。
	(三)平銲對接	能以平銲姿勢正確 完成銲接工作。	(1)瞭解平銲姿勢之 區分範圍。

			(2)瞭解平銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲條工作角度要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解平銲表面外觀之要求。 (6)瞭解銲接時銲條織動之方法。 (7)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (8)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (9)瞭解銲道接續之要求。 (10)瞭解各層銲道配置之要求。
	(四)橫銲對接	能以橫銲姿勢正確完成銲接工作。	(1)瞭解橫銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解橫銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲條工作角度要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解橫銲表面外觀之要求。 (7)瞭解銲接時銲條

			織動之方法。 (8)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (9)瞭解鉚道接續之要求。 (10)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(五) 立鉚對接	能以立鉚姿勢正確完成鉚接工作。	(1)瞭解立鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解立鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚條工作角度要領。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解立鉚表面外觀之要求。 (7)瞭解上進鉚法及下進鉚法之特性。 (8)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (9)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (10)瞭解鉚道接續之要求。 (11)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(六) 仰鉚對接	能以仰鉚姿勢正確完成鉚接工作。	(1)瞭解仰鉚姿勢之區分範圍。

			(2)瞭解仰銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲條工作角度要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解仰銲表面外觀之要求。 (7)瞭解銲接時銲條織動之方法。 (8)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (9)瞭解銲道接續之要求。 (10)瞭解各層銲道配置之要求。
	(七)管軸垂直固定對接	能正確完成管軸垂直固定銲接工作。	(1)瞭解管軸垂直固定對接之難易程度及銲接要領。 (2)瞭解銲接順序及其理由。 (3)瞭解銲接時銲條角度、銲接速度與電弧長度及銲接結果之關係。 (4)瞭解銲接時銲條織動之方法。 (5)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解銲接層數及銲接速度之關

			係。 (7)瞭解鉚層及鉚道之區別。 (8)瞭解每層鉚道接續之要求。 (9)瞭解鉚道表面之外觀要求。
	(八)管軸水平固定對接	能正確完成管軸水平固定鉚接工作。	(1)瞭解管軸水平固定位置之區分範圍。 (2)瞭解管軸水平固定對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解起鉚位置、鉚接順序及其理由。 (4)瞭解鉚接時鉚條角度、鉚接速度與電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (7)瞭解鉚接層數及鉚接速度之關係。 (8)瞭解每層鉚道接續之要求。 (9)瞭解鉚道表面之外觀要求。
	(九)管軸45°固定對接	能正確完成管軸45°固定鉚接工作。	(1)瞭解管軸45°固定位置之區分範圍。 (2)瞭解管軸45°固定對接之難易程

			度及銲接要領。 (3)瞭解起銲位置、銲接順序及其理由。 (4)瞭解銲接時銲條角度、銲接速度與電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時銲條織動之方法。 (6)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (7)瞭解銲接層數及銲接速度之關係。 (8)瞭解每層銲道接續之要求。 (9)瞭解銲道表面之外觀要求。
	(十)防止及改進缺陷	能熟悉銲道缺陷發生之原因及預防方法。	(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。 (2)瞭解銲道內部缺陷之種類。 (3)瞭解銲接缺陷與瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。 (4)瞭解銲件變形種類及預防改進之方法。 (5)瞭解銲接之鉋擊、預熱、道間溫度與後熱處理之應用及理由。 (6)瞭解銲道缺陷用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、

			電漿切割及機械鏟除法使用要領。
五、鉚道清潔	清潔道間及表面	能熟悉適當之工具與方法清潔鉚道道間及表面。	(1)瞭解鉚道清潔之重要性。 (2)瞭解鉚道清潔時應注意之安全。 (3)瞭解鉚道清潔所使用之工具及方法。
六、鉚接檢驗	(一) 目視檢測	1. 能自行目視檢測。	(1)瞭解鉚道檢驗之方法。 (2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。 (3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。
		2. 能通過下列鉚接規定： (1)鉚道表面高度必須略高於母材，不得有鉚蝕、搭疊或高低不平等缺陷。 (2)鉚道背面滲透必須均勻，不論有無墊板（襯環）不得有鉚穿、鉚蝕或滲透不足等缺陷。 (3)鉚接完成後之試板，其變形角度不得大於5°。	(1)瞭解鉚道表面缺陷之種類。 (2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。 (3)瞭解鉚道缺陷發生原因及預防、修正之方法。 (4)瞭解鉚接作業鉗擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。 (5)瞭解如何用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法等去除鉚道缺陷。 (6)瞭解鉚接變形預防及改進方法。

	(二) 試驗機械性質	能達到銲接試片經導彎試驗後，試片凸面上任何方向單一裂紋長度不得超過3.0mm之試驗規定。	(1)瞭解各種銲接姿勢所取試片型式及數量（如附表1-2）。 (2)瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表1-3）。 (3)瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表1-4）。
	(三) 射線檢測	1. 能熟悉 CNS 11049 射線檢測法通則之一般要求及被檢物表面要求。	(1)瞭解游離輻射之定義。 (2)瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。 (3)瞭解射線檢測之被檢物表面要求。
		2. 能熟悉 CNS 11226 碳鋼熔接件射線檢測法等級分類。	瞭解碳鋼熔接件射線檢測等級之分類。
		3. 能熟悉 CNS 12619 不銹鋼熔接件射線檢測法等級分類。	瞭解不銹鋼熔接件射線檢測等級之分類。

級 別：乙級

項 別：氬氣鎢極電銲

工作範圍：從事碳鋼、不銹鋼、鋁等材料之氬氣鎢極電銲工作。

應具知能：除應具備丙級技術士之各項技能與相關知識外，並應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、施工圖判讀	(一)判讀技能代號及銲接姿勢	1. 能熟悉檢定規範中技能代號所代表之意義。	(1)瞭解各項試材技能代號在檢定時之厚度、外徑範圍與適任工作之厚度及外徑範圍。 (2)瞭解各項檢定用試材之規格。
		2. 能熟悉試材銲接之各種銲接姿勢之區分。	瞭解各項試材在檢定時之銲接姿勢。
	(二)判讀銲接施工圖	1. 能閱讀銲接施工圖。	(1)瞭解投影圖之原理。 (2)瞭解第一角及第三角視圖之比較。
		2. 能熟悉國家標準 CNS 3工程製圖(一般準則)規定。	(1)瞭解立體圖及平面圖之畫法。 (2)瞭解尺寸標示法。
		3. 能熟悉國家標準 CNS 3-6工程製圖(銲接符號表示法)規定。	(1)瞭解銲接順序之作業原則。 (2)瞭解國家標準(CNS)工程製圖之銲接符號表示法。
		4. 能熟悉國家標準 CNS 12831系列銲接詞彙。	瞭解銲接詞彙(含銲接方法及銲接缺陷之詞彙)。
二、作業準備	(一)認識安全衛生	1. 能熟悉材料銲前	(1)瞭解使用砂輪機

	之防護	加工之安全防護。	或鑿削作業所須注意之安全事項。 (2)瞭解眼睛、皮膚之防護方法。
		2.能熟悉銲接工作安全規定佩戴安全防護器具。	(1)瞭解面罩之種類。 (2)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。 (3)瞭解銲接用手套、圍裙、袖套、腳套之用途及選擇。
	(二)準備材料	1.能熟悉施工圖準備所需材料。	(1)瞭解金屬材料之分類及用途。 (2)瞭解金屬材料接合方法及種類。 (3)瞭解各種碳鋼之含碳量範圍、銲接特性及加工性。 (4)瞭解不銹鋼之耐蝕性。 (5)瞭解沃斯田體系不銹鋼之合金成分及銲接特性。 (6)瞭解鋁及鋁合金之分類。 (7)瞭解鋁與鋁合金之特性及應用範圍。 (8)瞭解鋁及鋁合金之銲接性。
		2.能熟悉國家標準(CNS)碳鋼材料之分類。	瞭解下列碳鋼材料之特性及用途： (1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。

			(2)CNS 2947 鐸接結構用軋鋼料。 (3)CNS 13812 建築結構用軋鋼料。 (4)CNS 8696 鍋爐與壓力容器用碳鋼及鉬合金鋼板。 (5)CNS 6335 高壓配管用碳鋼鋼管。 (6)CNS 4626 壓力配管用碳鋼鋼管。 (7)CNS 5804 高溫配管用碳鋼鋼管。
		3. 能熟悉國家標準 (CNS) 不銹鋼材料之分類。	瞭解下列不銹鋼材料之特性及用途： (1)CNS 8497 熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (2)CNS 8499 冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (3)CNS 6331 配管用不銹鋼鋼。 (4)CNS 7383 鍋爐及熱交換器用不銹鋼鋼管。
		4. 能熟悉國家標準 (CNS) 鋁及鋁合金材料之分類。	瞭解下列鋁與鋁合金材料之特性及用途： (1)瞭解 (CNS 2253 鋁及鋁合金片、捲及板) 材料之煉度及機械性質。 (2)瞭解 (CNS 1308 鋁及鋁合金管) 擠製鋁管管材之

			鍊度及機械性質。 (3)瞭解各種鋁與鋁合金主要成分及用途。
		5. 能熟悉國家標準（CNS）填料鋁條之分類。	瞭解下列填料鋁條之特性及用途： (1)CNS 13005（鋁接材料－軟鋼、高強度鋼、低溫用鋼TIG鋁接用實心線及填料棒）之性能及用途。 (2)CNS 13008（鋁接用不銹鋼填料棒、鋁線及帶狀電極）之性能及用途。 (3)CNS 3505（鋁接材料－鋁與鋁合金鋁線及填料棒－分類）之性能及用途。
		6. 能熟悉施工需求準備所需之填料及鎢棒電極。	瞭解各種母材所需填料與鎢棒之適用電流及施工時選用之原則。
	(三) 準備機具	1. 能熟悉施工需求準備鋁接用電纜及接線。	(1)瞭解鋁炬之規格、構造及絕緣。 (2)瞭解鋁接電纜及接地之接線方法。 (3)瞭解電纜線之規格及構造。 (4)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。

		2. 能熟悉各項急救措施。	(1)瞭解防止電擊所應具備之基本常識。 (2)瞭解觸電急救之重要性。 (3)瞭解急救法之種類及急救要領。
		3. 能熟悉作業所需準備有關之機具。	(1)瞭解氬銲機之種類及用途。 (2)瞭解氬銲機之構造原理。 (3)瞭解交流與直流氬銲機之特性及選擇原則。 (4)瞭解直流電銲機直流正電極(DCEP)及直流負電極(DCEN)之接線法及應用。 (5)瞭解脈衝電流之特性及應用。 (6)瞭解氬銲機之簡易保養方法。 (7)瞭解電流大小及濾光鏡片號數之選用。
		4. 能熟悉作業所需準備銲炬。	(1)瞭解銲炬之種類區分。 (2)瞭解銲炬之構造及各部名稱。 (3)瞭解銲炬之正確安裝方法。 (4)瞭解電極(鎢棒)氣體護罩口徑、銲接電流及氣體流量之關係。

			(5)瞭解鎢棒之種類及特性。 (6)瞭解鎢棒之選擇、加工及修整。
		5. 能熟悉作業所需準備氬氣及冷卻水。	(1)瞭解氣體調節器之分類、用途及使用方法。 (2)瞭解氬氣設備之安裝及測漏方法。 (3)瞭解冷卻水系統之安裝及使用需求。
		6. 能熟悉高壓及可燃性氣體之安全處理。	(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。 (2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。 (3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。 (4)瞭解氣體鋼瓶之儲存及搬運方法。
	(四) 準備場地	能熟悉銲接作業之環境佈置及整理，並準備工作場所所需有關設施。	(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。 (2)瞭解銲接工作場地之照明需求。 (3)瞭解銲接工作場地之設施需求。
	三、試材加工及組合	(一) 清潔試材	能熟悉適當材料、工具來清潔接頭之油污、水分及鐵鏽。 (1)瞭解接頭清潔之重要性。 (2)瞭解油污、水分之清潔方法。 (3)瞭解鐵鏽之清除方法。

	(二)銼削及研磨接頭	能熟悉銼刀或砂輪機，以適當之方法銼削或研磨試材接頭。	(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。 (2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。 (3)瞭解接頭開槽之種類及其應用之理由。 (4)瞭解接頭精度不良時、銲前之修正方法。 (5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。
	(三)組合及假銲試材	能熟悉圖示尺寸，正確組合試材並假銲固定。	(1)瞭解量具之種類及使用方法。 (2)瞭解試板材之組合要領。 (3)瞭解假銲之目的及要求。 (4)瞭解不良假銲可能產生之影響。
四、銲接施工	(一)施工準備	能熟悉銲接順序、接頭型式與銲接法種類及優劣比較。	(1)瞭解銲接專用術語。 (2)瞭解接頭型式種類。 (3)瞭解銲接順序採用之理由及其作業原則。 (4)瞭解銲接法種類。 (5)瞭解銲接及其他接合在施工上優劣之比較。
	(二)調整銲接參數及條件	能熟悉作業需要調整適當銲接電流及氣體。	(1)瞭解直流及交流之使用時機。 (2)瞭解電流之調整

			方法。 (3)瞭解保護氣體前吹、後吹之作用及設定。 (4)瞭解脈波之設定及使用。 (5)瞭解起始條件、銲接條件、收尾條件之設定。 (6)瞭解氬銲機之高週波之功用及作用時機。 (7)瞭解遙控調整器之使用方法。 (8)瞭解手按式及腳踏式開關之區分及使用方法。
	(三)認識銲接用氣體	能熟悉惰性氣體之用途。	(1)瞭解惰性氣體之種類、特性及應用。 (2)瞭解背護氣體之使用方法及理由。
	(四)平銲對接	能依平銲姿勢正確完成銲接工作。	(1)瞭解平銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解平銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (6)瞭解平銲表面外

			觀之要求。
	(五) 橫銲對接	能依橫銲姿勢正確完成銲接工作。	(1)瞭解橫銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解橫銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (6)瞭解橫銲表面外觀之要求。
	(六) 立銲對接	能依立銲姿勢正確完成銲接工作。	(1)瞭解立銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解立銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲槍工作角度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (6)瞭解立銲表面外觀之要求。
	(七) 仰銲對接	能依仰銲姿勢正確完成銲接工作。	(1)瞭解仰銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解仰銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲槍工作角

			度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (6)瞭解仰銲表面外觀之要求。
	(八)管軸垂直固定對接	能依管軸垂直固定姿勢正確完成銲接工作。	(1)瞭解管軸垂直固定對接之難易程度及銲接要領。 (2)瞭解銲接順序及其理由。 (3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解薄管全部使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。 (6)瞭解每層銲道接續之要求。 (7)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (8)瞭解銲道表面之外觀要求。 (9)瞭解銲層及銲道之區別。
	(九)管軸水平固定對接	能依管軸水平固定姿勢正確完成銲接工作。	(1)瞭解管軸水平固定對接之難易程度及銲接要領。 (2)瞭解銲接順序及其理由。

			(3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解薄管全部使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。 (6)瞭解每層銲道接續之要求。 (7)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (8)瞭解銲道表面之外觀要求。 (9)瞭解銲層及銲道之區別。
	(十) 管軸45°固定對接	能依管軸45°固定位置正確完成銲接工作。	(1)瞭解管軸45°固定對接之難易程度及銲接要領。 (2)瞭解銲接順序及其理由。 (3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解薄管全部使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。 (6)瞭解每層銲道接續之要求。 (7)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (8)瞭解銲道表面之

			外觀要求。 (9)瞭解銲層及銲道之區別。
	(十一)防止及改進缺陷	能熟悉銲道缺陷發生之原因及預防方法。	(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。 (2)瞭解銲道內部缺陷之種類。 (3)瞭解銲接缺陷及瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。 (4)瞭解銲件變形種類及預防改進之方法。 (5)瞭解銲接之鉗擊、預熱、道間溫度與後熱處理之應用及理由。 (6)瞭解銲道缺陷用電漿切割及機械鏟除法使用要領。
五、銲道清潔	清潔道間及表面	能熟悉適當之工具與方法清潔銲道道間及表面。	(1)瞭解銲道清潔之重要性。 (2)瞭解銲道清潔時應注意之安全。 (3)瞭解銲道清潔所使用之工具及方法。
六、銲道檢驗	(一)目視檢測	1. 能自行目視檢測。	(1)瞭解銲道檢驗之方法。 (2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。 (3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。

		2. 能通過下列銲接規定： (1) 銲道表面高度必須略高於母材，不得有銲蝕、搭疊或高低不平等缺陷。 (2) 銲道背面滲透必須均勻，不得有銲穿、銲蝕或滲透不足等缺陷。 (3) 銲接完成後之試板，其變形角度不得大於5°。	(1) 瞭解銲道表面缺陷之種類。 (2) 瞭解銲道內部缺陷之種類。 (3) 瞭解銲道缺陷發生原因及預防、修正之方法。 (4) 瞭解銲接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。 (5) 瞭解如何用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法等去除銲道缺陷。 (6) 瞭解銲接母材變形預防及改進方法。
	(二) 試驗機械性質	能達到銲接試片經導彎試驗後，試片凸面上任何方向單一裂紋長度不得超過3.0mm之試驗規定。	(1) 瞭解各種銲接姿勢所取試片型式及數量（如附表2-2）。 (2) 瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表2-3）。 (3) 瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表1-4）。
	(三) 射線檢測	1. 能熟悉 CNS 11049 射線檢測法通則之一般要求及被檢物表面要求。	(1) 瞭解游離輻射之定義。 (2) 瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。

			(3)瞭解射線檢測之被檢物表面要求。
		2. 能熟悉 CNS 11226 碳鋼熔接件射線 檢測法等級分類。	瞭解碳鋼熔接件射線檢測等級之分類。
		3. 能熟悉 CNS 12619 不銹鋼熔接件射 線檢測法等級分 類。	瞭解不銹鋼熔接件射線檢測等級之分類。
		4. 能熟悉 CNS 12672 鋁熔接件放射線 透射試驗法及透 射照片之等級分 類。	瞭解鋁熔接件射線檢測等級之分類。

級 別：乙級

項 別：半自動電銲

工作範圍：從事碳鋼或不銹鋼半自動銲接工作，其適任工作範圍。

應具知能：除應具備丙級技術士各項技能與相關知識外，並應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、施工圖判讀	(一)判讀技能代號及銲接姿勢	1. 能熟悉檢定規範中技能代號所代表之意義。	(1)瞭解各項試材技能代號在檢定時之厚度、外徑與適任工作之厚度及外徑範圍。 (2)瞭解各項檢定用試材之規格。
		2. 能熟悉試板(管)銲接之各種銲接姿勢之區分。	瞭解各項試材在檢定時之銲接姿勢。
	(二)判讀銲接施工圖	1. 能閱讀銲接施工圖。	(1)瞭解投影圖之原理。 (2)瞭解第一角及第三角視圖之比較。
		2. 能熟悉國家標準 CNS 3 工程製圖(一般準則)規定。	(1)瞭解立體圖及平面圖之畫法。 (2)瞭解尺寸標示法。
		3. 能熟悉國家標準 CNS 3-6 工程製圖(銲接符號表示法)規定。	(1)瞭解銲接順序之作業原則。 (2)瞭解國家標準(CNS)工程製圖之銲接符號表示法。
		4. 能熟悉國家標準 CNS 12831 系列銲接詞彙。	瞭解銲接詞彙(含銲接方法及銲接缺陷之詞彙)。
二、作業準備	(一)認識安全衛生之防護	1. 能熟悉材料銲前加工之安全防護。	(1)瞭解使用砂輪機或鑿削作業所須

			注意之安全事項。 (2)瞭解眼睛、皮膚之防護方法。
		2. 能熟悉據銲接工作安全規定佩戴安全防護器具。	(1)瞭解面罩之種類。 (2)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。 (3)瞭解電銲用手套、圍裙、袖套、腳套之用途及選擇。
	(二) 準備材料	1. 能熟悉施工圖準備所需材料。	(1)瞭解金屬材料之分類及用途。 (2)瞭解金屬材料接合方法及種類。 (3)瞭解金屬材料之機械性質及化學成分。 (4)瞭解各種碳鋼之冶金及銲接特性。 (5)瞭解不銹鋼之耐蝕性。 (6)瞭解不銹鋼種類肥粒體系與沃斯田體系不銹鋼之成分及銲接特性。
		2. 能熟悉國家標準 (CNS) 碳鋼材料之分類及標準。	瞭解下列碳鋼材料之化學成分及機械性質： (1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。 (2)CNS 2947銲接結構用軋鋼料。 (3)CNS 13812 建築

			結構用軋鋼料。 (4)CNS 8696鍋爐與壓力容器用碳鋼及鉬合金鋼板。 (5)CNS 4626壓力配管用碳鋼鋼管。 (6)CNS 5804高溫配管用碳鋼鋼管。
		3. 能熟悉國家標準（CNS）不銹鋼材料之分類。	瞭解下列不銹鋼材料之化學成分及機械性質： (1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。 (4)CNS 7383鍋爐及熱交換器用不銹鋼鋼管。
		4. 能熟悉國家標準（CNS）碳鋼實心銲線與包藥銲線之分類及標準。	(1)瞭解 CNS 14601 銲接材料－軟鋼、高強度鋼、低溫用鋼MAG 與 MIG 銲接用實心銲線之特性及用途。 (2)瞭解 CNS 14596 銲接材料－軟鋼、高強度鋼、低溫用鋼氣遮護與自遮護電弧銲接用包藥銲線之特性及用途。
		5. 能熟悉國家標準	(1)瞭解 CNS 13008

		(CNS) 不銹鋼實心銲線與包藥銲線之分類及標準。	銲接用不銹鋼填充棒、銲線與帶狀電極之特性及用途。 (2)瞭解 CNS 13010 電弧銲接用不銹鋼包藥銲線與包藥填充棒之特性及用途。
		6. 能熟悉遮護氣體之種類及使用。	(1)瞭解惰性、活性氣體之種類、特性及應用。 (2)瞭解背護氣體之使用方法及理由。 (3)瞭解氣體調節器之功用。 (4)瞭解各種不同氣體混合使用之銲接特性。 (5)瞭解遮護氣體對銲接滲透之影響。 (6)瞭解各種不同氣體之適用材料選擇。 (7)瞭解銲接遮護氣體流量之調整。
		7. 能熟悉施工圖準備所需銲線。	瞭解各種銲線線徑、適用範圍及母材厚度之關係。
	(三) 準備機具	1. 能熟悉施工需求準備銲接用電纜及接線。	(1)瞭解銲槍之規格、構造及絕緣。 (2)瞭解銲接電纜及接地之接線方法。
		2. 能熟悉各項急救	(1)瞭解觸電急救之

		措施。	重要性。 (2)瞭解急救法之種類及急救要領。
		3. 能熟悉作業所需準備有關之機具。	(1)瞭解半自動電銲機之種類及用途。 (2)瞭解半自動電銲機之構造原理。 (3)瞭解半自動電銲機之功能特性及選擇原則。 (4)瞭解半自動電銲機之安裝方法。 (5)瞭解銲槍內導管之種類安裝及清潔。 (6)瞭解半自動電銲機簡易保養之方法。 (7)瞭解電纜線之規格及構造。 (8)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。 (9)瞭解電流大小及濾光玻璃號數之選用。 (10)瞭解氣體調節器之分類、用途、安裝及測漏方法。
		4. 能熟悉作業所需準備銲槍及送線機構。	(1)瞭解銲槍之種類區分。 (2)瞭解銲槍之構造及各部名稱。 (3)瞭解銲槍之正確安裝方法。

			(4)瞭解銲槍內導管之種類安裝及清潔。 (5)瞭解送線滾輪及銲線匹配。
		5. 能熟悉高壓及可燃性氣體之安全處理。	(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。 (2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。 (3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。 (4)瞭解氣體之儲存及鋼瓶搬運方法。
	(四) 準備場地	能熟悉銲接作業之環境佈置及整理，並準備工作場所所需有關設施。	(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。 (2)瞭解銲接工作場地之照明需求。 (3)瞭解銲接工作場地之設施需求。
三、試材加工及組合	(一) 清潔試材	能熟悉適當材料、工具來清潔接頭之油污、水分及鐵銹。	(1)瞭解接頭清潔之重要性。 (2)瞭解油污、水分之清潔方法。 (3)瞭解鐵銹之清除方法。
	(二) 銼削及研磨接頭	能熟悉銼刀或砂輪機，以適當之方法銼削或研磨試板（管）接頭。	(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。 (2)瞭解各種砂輪機之使用方法。 (3)瞭解接頭開槽之形狀及其應用之理由。 (4)瞭解接頭精度不良時，銲前之修

			正方法。 (5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。
	(三)組合及假鉸試材	能熟悉圖示尺寸，正確組合試材並假鉸固定。	(1)瞭解量具之種類及使用方法。 (2)瞭解試板（管）之組合要領。 (3)瞭解假鉸之目的及要求。 (4)瞭解不良假鉸可能產生之影響。
四、鉸接施工	(一)施工準備	能熟悉鉸接術語、鉸接順序、接頭型式與鉸接法種類及優劣比較。	(1)瞭解鉸接專用術語。 (2)瞭解接頭型式種類。 (3)瞭解鉸接順序採用之理由及其作業原則。 (4)瞭解鉸接法種類及應用。 (5)瞭解鉸接及其他接合方法在施工上優劣之比較。
	(二)調整鉸接參數及條件	1. 能熟悉調整鉸接電流或鉸線輸送速度。	(1)瞭解鉸接電流及送線速度之關係。 (2)瞭解鉸接電流及鉸線線徑大小之關係。 (3)瞭解鉸接電流及鋼板厚薄之關係。 (4)瞭解鉸接電流之調整方法。 (5)瞭解鉸接電流與鉸道高度及滲透

			之關係。
		2. 能熟悉調整電弧電壓。	(1)瞭解電弧電壓及電弧長度之關係。 (2)瞭解電弧電壓及銲接電流之關係。 (3)瞭解電壓與銲道寬度及滲透深度之關係。 (4)瞭解電弧電壓之調整方法。
		3. 能熟悉調整銲線伸出接觸嘴之長度。	(1)瞭解銲線伸出長度對銲接之影響。 (2)瞭解銲線伸出長度及銲槍高低之關係。
		4. 能熟悉調整正確之銲槍角度。	(1)瞭解銲槍工作角度及滲透之關係。 (2)瞭解前進銲法及後退銲法之銲槍工作角度比較。
		5. 能熟悉銲接速度及銲道關係。	(1)瞭解電弧移動速度及銲接條件之關係。 (2)瞭解銲接速度及銲道高度之關係。 (3)瞭解銲接速度及銲道寬度之關係。 (4)瞭解銲接速度及滲透之關係。 (5)瞭解銲接速度及銲道表面形狀之

			關係。
	(三) 平銲對接	能依平銲姿勢正確完成銲接工作。	(1)瞭解平銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解平銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時銲道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解銲道表面之外觀要求。 (7)瞭解前進銲法及後退銲法之特性。 (8)瞭解銲接織動之方法。 (9)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。 (10)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (11)瞭解銲道接續之要求。 (12)瞭解各層銲道配置之要求。
	(四) 橫銲對接	能依橫銲姿勢正確完成銲接工作。	(1)瞭解橫銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解橫銲對接之

			難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時銲道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解銲道表面之外觀要求。 (7)瞭解前進銲法及後退銲法之特性。 (8)瞭解銲接纖動之方法。 (9)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。 (10)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (11)瞭解銲道接續之要求。 (12)瞭解各層銲道配置之要求。
	(五) 立銲對接	能依立銲姿勢正確完成銲接工作。	(1)瞭解立銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解立銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。

		(4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時銲道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解銲道表面之外觀要求。 (7)瞭解上進銲法及下進銲法之特性。 (8)瞭解銲接纖動之方法。 (9)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。 (10)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (11)瞭解銲道接續之要求。 (12)瞭解各層銲道配置之要求。
	(六) 仰銲對接	能依仰銲姿勢正確完成銲接工作。 (1)瞭解仰銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解仰銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解工作角度對銲道之影響。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時銲道間溫度之要求及輸入熱量之控

			制。 (6)瞭解鉚道表面之外觀要求。 (7)瞭解前進鉚法及後退鉚法之特性。 (8)瞭解鉚接織動之方法。 (9)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。 (10)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (11)瞭解鉚道接續之要求。 (12)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(七)管軸垂直固定對接	能正確完成管軸垂直固定鉚接工作。	(1)瞭解管軸垂直固定之鉚接姿勢。 (2)瞭解鉚槍工作角度對鉚道之影響。 (3)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (4)瞭解鉚道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (5)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (6)瞭解鉚層及每個鉚道之區別。 (7)瞭解每層鉚道接續之要求。 (8)瞭解鉚道表面之

			外觀要求。
	(八) 管軸水平固定對接	能正確完成管軸水平固定銲接工作。	(1)瞭解管軸水平固定之銲接姿勢。 (2)瞭解起銲位置、銲接順序及其理由。 (3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (7)瞭解銲層及每個銲道之區別。 (8)瞭解每層銲道接續之要求。 (9)瞭解銲道表面之外觀要求。
	(九) 管軸45°固定對接	能正確完成管軸45°固定銲接工作。	(1)瞭解管軸45°固定之銲接姿勢。 (2)瞭解起銲位置、銲接順序及其理由。 (3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲道道間溫度之要求及輸入

			熱量之控制。 (6)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (7)瞭解鉚層及每個鉚道之區別。 (8)瞭解每層鉚道接續之要求。 (9)瞭解鉚道表面之外觀要求。
	(十) 防止及改進缺陷	能熟悉鉚道缺陷發生之原因及預防方法。	(1)瞭解鉚道表面缺陷之種類。 (2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。 (3)瞭解鉚接缺陷及瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。 (4)瞭解鉚件變形種類及預防改進之方法。 (5)瞭解鉚接之鎚擊、預熱、道間溫度與後熱處理之應用及理由。 (6)瞭解如何用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法等去除鉚道缺陷。
五、鉚道清潔	清潔道間及表面	能熟悉適當之工具與方法清潔鉚道道間及表面。	(1)瞭解鉚道清潔之重要性。 (2)瞭解鉚道清潔時應注意之安全。 (3)瞭解鉚道清潔所使用之工具及方

			法。
六、鉚道檢驗	(一) 目視檢測	1. 能自行目視檢測。	(1)瞭解鉚道檢驗之方法。 (2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。 (3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。
		2. 能通過下列鉚接規定： (1)鉚道表面高度必須略高於母材，不得有鉚蝕、搭疊或高低不平等缺陷。 (2)鉚道背面滲透必須均勻，不論有無墊板（襯環）不得有鉚穿、鉚蝕或滲透不足等缺陷。 (3)鉚接完成後之試板，其變形角度不得大於5°。	(1)瞭解鉚道表面缺陷之種類。 (2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。 (3)瞭解鉚道缺陷發生原因及預防、修正之方法。 (4)瞭解鉚接作業鉗擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。 (5)瞭解如何用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法等去除鉚道缺陷。 (6)瞭解鉚接母材變形預防及改進方法。
	(二) 試驗機械性質	能達到鉚接試片經導彎試驗後，試片凸面上任何方向單一裂紋長度不得超過3.0mm之試驗規定。	(1)瞭解各種鉚接姿勢所取試片型式及數量（如附表3-2）。 (2)瞭解各種鉚接試材導彎試片加工及製作（如附表3-3）。

			(3)瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表1-4）。
	(三) 射線檢測	1. 能熟悉 CNS 11049 射線檢測法通則之一般要求及被檢物表面要求。	(1)瞭解游離輻射之定義。 (2)瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。 (3)瞭解射線檢測之被檢物表面要求。
		2. 能熟悉 CNS 11226 碳鋼熔接件射線檢測法等級分類。	瞭解碳鋼熔接件射線檢測等級之分類。
		3. 能熟悉 CNS 12619 不銹鋼熔接件射線檢測法等級分類。	瞭解不銹鋼熔接件射線檢測等級之分類。

級 別：甲級

項 別：手工電銲

工作範圍：從事碳鋼或不銹鋼手工電銲工作及銲接相關指導。

應具知能：除應具備乙級技術士各項技能與相關知識外，並應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、施工圖判讀	(一)熟識技能代號及銲接姿勢	1. 能熟知檢定規範中技能代號所代表之意義。	(1)瞭解各項試材技能代號在檢定時之厚度、外徑與適任工作之厚度及外徑範圍。 (2)瞭解各項試材在檢定時之規格。
		2. 能熟知試板(管)銲接之各種銲接姿勢之區分。	瞭解各項試材在檢定時之銲接姿勢。
	(二)熟識銲接施工圖	1. 能熟知銲接施工圖。	(1)瞭解投影圖之原理。 (2)瞭解第一角及第三角視圖之比較。
		2. 能熟知國家標準 CNS 3 工程製圖(一般準則)規定。	(1)瞭解立體圖及平面圖之畫法。 (2)瞭解尺寸標示法。
		3. 能熟知國家標準 CNS 3-6 工程製圖(銲接符號表示法)規定。	(1)瞭解銲接順序之作業原則。 (2)瞭解國家標準(CNS)工程製圖之銲接符號表示法。
		4. 能熟知國家標準 CNS 12831 系列銲接詞彙。	瞭解銲接詞彙(含銲接方法及銲接缺陷之詞彙)。
二、作業準備	(一)熟識安全衛生之防護	1. 能熟知材料銲前加工之安全防護。	(1)瞭解使用砂輪機或鑿削作業所須

			注意之安全事項。 (2)瞭解眼睛、皮膚之防護方法。
		2. 能依據銲接工作安全規定佩戴安全防護器具。	(1)瞭解面罩之種類。 (2)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。 (3)瞭解銲接用手套、圍裙、袖套、腳套之用途及選擇。
	(二) 準備材料	1. 能熟知施工圖準備所需材料。	(1)瞭解金屬材料之分類及用途。 (2)瞭解金屬材料接合方法及種類。 (3)瞭解碳鋼之碳當量及銲接特性。 (4)瞭解不銹鋼之耐蝕性。 (5)瞭解不銹鋼種類 麻田散體系、肥粒體系與沃斯田體系不銹鋼之成分及銲接特性。 (6)瞭解不銹鋼之加工性。 (7)瞭解銲接預熱、後熱及銲後熱處理。
		2. 能熟知國家標準 (CNS) 碳鋼材料之分類。	瞭解下列碳鋼材料之特性及用途： (1)CNS 2473 一般結構用軋鋼料。 (2)CNS 2947 銲接結構用軋鋼料。 (3)CNS 13812 建築

			結構用軋鋼料。 (4)CNS 8696鍋爐與壓力容器用碳鋼及鉬合金鋼板。 (5)CNS 6335高壓配管用碳鋼鋼管。 (6)CNS 4626壓力配管用碳鋼鋼管。 (7)CNS 5804高溫配管用碳鋼鋼管。 (8)CNS 7379鍋爐及熱交換器用碳鋼鋼管。
		3. 能熟知國家標準（CNS）不銹鋼材料之分類。	瞭解下列不銹鋼材料之特性及用途： (1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。 (4)CNS 7383鍋爐及熱交換器用不銹鋼鋼管。
		4. 能熟知國家標準（CNS）電鍍條之分類。	瞭解下列電鍍條之特性及用途： (1)CNS 13719鍍接材料—軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆鍍條。 (2)CNS 3507不銹鋼被覆鍍條。
		5. 能依據施工圖準備所需之電鍍條。	(1)瞭解各種電鍍條之尺寸適用電流範圍及施工時選

			用之原則。 (2)瞭解電銲條需乾燥之理由、溫度及時間。
		6. 能熟知銲接相關文件。	(1)瞭解銲接程序規範書 (WPS)。 (2)瞭解銲接程序檢定紀錄 (WPQR)。 (3)瞭解標準作業指導書 (SOP)。
	(三) 準備機具	1. 能依據施工基準準備銲接用電纜及接線。	(1)瞭解銲把之規格、構造及絕緣。 (2)瞭解銲接電纜及接地之接線方法。
		2. 能熟知電擊防止器之功用。	(1)瞭解防止電擊所應具備之基本常識。 (2)瞭解電擊防止器之功用及使用知識。
		3. 能應用各項急救措施。	(1)瞭解觸電急救之重要性。 (2)瞭解急救法之種類及急救要領。
		4. 能依據作業需求整備電銲機及周邊配件。	(1)瞭解電銲機之種類及用途。 (2)瞭解電銲機之基本構造及原理。 (3)瞭解交流與直流電銲機之特性及選擇原則。 (4)瞭解電銲機之簡易保養方法。 (5)瞭解電纜線之規格及構造。

			(6)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。 (7)瞭解直流電銲機直流正電極(DCEP)及直流負電極(DCEN)之接線法及應用。 (8)瞭解電流大小及濾光鏡片號數之選用。
		5. 能熟知高壓及可燃性氣體之安全處理。	(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。 (2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。 (3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。 (4)瞭解氣體鋼瓶之儲存及搬運方法。
	(四)準備場地	能應用銲接作業之環境佈置及整理，並準備工作場所所需有關設施。	(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。 (2)瞭解銲接工作場地之照明需求。 (3)瞭解銲接工作場地之設施需求。
三、試材加工及組合	(一)清潔試材	能熟知適當材料、工具來清潔接頭之油污、水分及鐵銹。	(1)瞭解接頭清潔之重要性。 (2)瞭解油污、水分之清潔方法。 (3)瞭解鐵銹之清除方法。
	(二)銼削及研磨接頭	能熟知銼刀或砂輪機，以適當之方法銼	(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。

		削或研磨試板（管）接頭。	(2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。 (3)瞭解接頭開槽之形狀及其應用之理由。 (4)瞭解接頭精度不良時、鉚前之修正方法。 (5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。
	(三)組合及假鉚試材	能應用圖示尺寸，正確組合試材並假鉚固定。	(1)瞭解量具之種類及使用方法。 (2)瞭解試材之組合要領。 (3)瞭解假鉚之目的及要求。 (4)瞭解不良假鉚可能產生之影響。
四、鉚接施工	(一)施工準備	能熟知鉚接順序、接頭型式與鉚接法種類及優劣比較。	(1)瞭解鉚接專用術語。 (2)瞭解接頭型式種類。 (3)瞭解鉚接順序採用之理由及其作業原則。 (4)瞭解鉚接法種類。 (5)瞭解鉚接及其他接合在施工上優劣之比較。
	(二)調整鉚接參數及條件	能應用作業需要調整適當鉚接參數。	(1)根據使用之機具、材料厚度、電鉚條芯徑，設定適合之鉚接條件。

			(2)瞭解鉚條工作角度及滲透之關係。 (3)瞭解鉚接電流、速度及鉚道高度之關係。 (4)瞭解鉚接電流、速度及鉚道寬度之關係。 (5)瞭解鉚接電流、速度及滲透之關係。 (6)瞭解鉚接電流、速度及鉚道表面形狀之關係。
	(三) 平鉚對接	能依平鉚姿勢熟練完成鉚接工作。	(1)瞭解平鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解平鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚條工作角度要領。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解平鉚表面外觀之要求。 (6)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (7)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (8)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。 (9)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。

			(10)瞭解鉚道接續之要求。 (11)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(四) 橫鉚對接	能依橫鉚姿勢熟練完成鉚接工作。	(1)瞭解橫鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解橫鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚條工作角度要領。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解橫鉚表面外觀之要求。 (7)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (8)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。 (9)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (10)瞭解鉚道接續之要求。 (11)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(五) 立鉚對接	能依立鉚姿勢熟練完成鉚接工作。	(1)瞭解立鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解立鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚條工作角

			度要領。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解立鉚表面外觀之要求。 (7)瞭解上進鉚法及下進鉚法之特性。 (8)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (9)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。 (10)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (11)瞭解鉚道接續之要求。 (12)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(六) 仰鉚對接	能依仰鉚姿勢熟練完成鉚接工作。	(1)瞭解仰鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解仰鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚條工作角度要領。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。

			(6)瞭解仰銲表面外觀之要求。 (7)瞭解銲接時銲條織動之方法。 (8)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。 (9)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (10)瞭解銲道接續之要求。 (11)瞭解各層銲道配置之要求。
	(七)管軸垂直固定對接	能熟練完成管軸垂直固定銲接工作。	(1)瞭解管軸垂直固定對接之難易程度及銲接要領。 (2)瞭解底層銲道使用手工電銲、氬銲與半自動電銲難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲接順序及其理由。 (4)瞭解銲接時銲條角度、銲接速度與電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時銲條織動之方法。 (6)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (7)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。 (8)瞭解銲接層數及銲接速度之關

			係。 (9)瞭解鉚層及鉚道之區別。 (10)瞭解每層鉚道接續之要求。 (11)瞭解鉚道表面之外觀要求。
	(八)管軸水平固定對接	能熟練完成管軸水平固定鉚接工作。	(1)瞭解管軸水平固定對接之難易程度及鉚接要領。 (2)瞭解底層鉚道使用手工電鉚、氬鉚與半自動電鉚難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解起鉚位置、鉚接順序及其理由。 (4)瞭解鉚接時鉚條角度、鉚接速度與電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。 (6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (7)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。 (8)瞭解鉚接層數及鉚接速度之關係。 (9)瞭解每層鉚道接續之要求。 (10)瞭解鉚道表面之外觀要求。

	(九) 管軸45°固定 對接	能熟練完成管軸45° 固定銲接工作。	(1)瞭解管軸45°固 定對接之難易程 度及銲接要領。 (2)瞭解底層銲道使 用手工電銲、氬 銲及半自動電銲 難易程度及銲接 要領。 (3)瞭解起銲位置、 銲接順序及其理 由。 (4)瞭解銲接時銲條 角度、銲接速度 與電弧長度及銲 接結果之關係。 (5)瞭解銲接時銲條 織動之方法。 (6)瞭解銲接時道間 溫度之要求及輸 入熱量之控制。 (7)瞭解銲接入熱量 及銲件機械性質 之關係。 (8)瞭解銲接層數及 銲接速度之關 係。 (9)瞭解每層銲道接 續之要求。 (10)瞭解銲道表面 之外觀要求。
	(十)防止及改進缺 陷	能熟識銲道缺陷發 生之原因及預防方 法。	(1)瞭解銲道表面缺 陷之種類。 (2)瞭解銲道內部缺 陷之種類。 (3)瞭解銲接缺陷與 瑕疵發生之原 因、改進及預防 之方法。

			(4)瞭解鉚件變形種類及預防改進之方法。 (5)瞭解鉚接之鉚擊、預熱、道間溫度與後熱處理之應用及理由。 (6)瞭解鉚道缺陷用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法使用要領。
五、鉚道清潔	清潔道間及表面	能應用適當之工具與方法清潔鉚道道間及表面。	(1)瞭解鉚道清潔之重要性。 (2)瞭解鉚道清潔時應注意之安全。 (3)瞭解鉚道清潔所使用之工具及方法。
六、鉚道檢驗	(一) 目視檢測	1. 能自行目視檢測。	(1)瞭解鉚道檢驗之方法。 (2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。 (3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。
		2. 能通過下列鉚接規定： (1)鉚道表面高度必須略高於母材，不得有鉚蝕、搭疊或高低不平等缺陷。 (2)鉚道背面滲透必須均勻，不論有	(1)瞭解鉚道表面缺陷之種類。 (2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。 (3)瞭解鉚道缺陷發生原因及預防、修正之方法。 (4)瞭解鉚接作業鉚擊、預熱、道間

		無墊板（襯環）不得有鉚穿、鉚蝕或滲透不足等缺陷。 (3) 鉚接完成後之試板，其變形角度不得大於5°。	溫度及後熱施工之理由。 (5) 瞭解如何用火鉗挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法等去除鉚道缺陷。 (6) 瞭解鉚接變形預防及改進方法。
	(二) 試驗機械性質	能達到鉚接試片經導彎試驗後，試片凸面上任何方向單一裂紋長度不得超過3.0mm之試驗規定。	(1) 瞭解各種鉚接姿勢所取試片型式及數量（如附表1-2）。 (2) 瞭解各種鉚接試材導彎試片加工及製作（如附表1-3）。 (3) 瞭解鉚接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表1-4）。
	(三) 射線檢測	1. 能熟知 CNS 11049 射線檢測法通則之一般要求及被檢物表面要求。 2. 能熟知 CNS 11226 碳鋼熔接件射線檢測法等級分類。 3. 能熟知 CNS 12619 不銹鋼熔接件射線檢測法等級分類。	(1) 瞭解游離輻射之定義。 (2) 瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。 (3) 瞭解射線檢測之被檢物表面要求。 瞭解碳鋼熔接件射線檢測等級之分類。 瞭解不銹鋼熔接件射線檢測等級之分類。

級 別：甲級

項 別：氬氣鎢極電銲

工作範圍：從事碳鋼、不銹鋼、鋁等材料氬氣鎢極電銲工作及銲接相關指導。

應具知能：除應具備乙級技術士各項技能與相關知識外，並應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、施工圖判讀	(一)熟識技能代號及銲接姿勢	1. 能熟知檢定規範中技能代號所代表之意義。	(1)瞭解各項試材技能代號在檢定時之厚度、外徑與適任工作之厚度及外徑範圍。 (2)瞭解各項試材在檢定時之規格。
		2. 能熟知試板(管)銲接之各種銲接姿勢之區分。	瞭解各項試材在檢定時之銲接姿勢。
	(二)熟識銲接施工圖	1. 能熟知銲接施工圖。	(1)瞭解投影圖之原理。 (2)瞭解第一角及第三角視圖之比較。
		2. 能熟知國家標準 CNS 3 工程製圖(一般準則)規定。	(1)瞭解立體圖及平面圖之畫法。 (2)瞭解尺寸標示法。
		3. 能熟知國家標準 CNS 3-6 工程製圖(銲接符號表示法)規定。	(1)瞭解銲接順序之作業原則。 (2)瞭解國家標準(CNS)工程製圖之銲接符號表示法。
		4. 能熟知國家標準 CNS 12831 系列銲接詞彙。	瞭解銲接詞彙(含銲接方法及銲接缺陷之詞彙)。
二、作業準備	(一)熟識安全衛生之防護	1. 能熟知材料銲前加工之安全防護。	(1)瞭解使用砂輪機或鑿削作業所須

			注意之安全事項。 (2)瞭解眼睛、皮膚之防護方法。
		2. 能依據銲接工作安全規定佩戴安全防護器具。	(1)瞭解面罩之種類。 (2)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。 (3)瞭解銲接用手套、圍裙、袖套、腳套之用途及選擇。
	(二) 準備材料	1. 能熟知施工圖準備所需材料。	(1)瞭解金屬材料之分類及用途。 (2)瞭解金屬材料接合方法及種類。 (3)瞭解碳鋼之碳當量及銲接特性。 (4)瞭解不銹鋼之耐蝕性。 (5)瞭解不銹鋼種類麻田散體系、肥粒體系及沃斯田體系不銹鋼之成分及銲接特性。 (6)瞭解不銹鋼之加工性。 (7)瞭解銲接預熱、後熱及銲後熱處理。 (8)瞭解鋁及鋁合金之分類。 (9)瞭解鋁及鋁合金之特性及應用範圍。 (10)瞭解鋁及鋁合金之銲接性。

		2. 能熟知國家標準（CNS）碳鋼材料之分類。	瞭解下列碳鋼材料之特性及用途： (1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。 (2)CNS 2947銲接結構用軋鋼料。 (3)CNS 13812建築結構用軋鋼料。 (4)CNS 8696鍋爐與壓力容器用碳鋼及鉬合金鋼板。 (5)CNS 6335高壓配管用碳鋼鋼管。 (6)CNS 4626壓力配管用碳鋼鋼管。 (7)CNS 5804高溫配管用碳鋼鋼管。 (8)CNS 7379鍋爐及熱交換器用碳鋼鋼管。
		3. 能熟知國家標準（CNS）不銹鋼材料之分類。	瞭解下列不銹鋼材料之特性及用途： (1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。 (4)CNS 7383鍋爐及熱交換器用不銹鋼鋼管。
		4. 能熟知國家標準（CNS）鋁及鋁合金材料之分類。	瞭解下列鋁與鋁合金材料之特性及用途： (1)瞭解（CNS 2253

			鋁及鋁合金片、捲及板）材料之煉度及機械性質。 (2)瞭解（CNS 1308 鋁及鋁合金管）擠製鋁管管材之鍊度及機械性質。 (3)瞭解各種鋁與鋁合金主要成分及用途。
		5. 能熟知國家標準（CNS）填料銲條之分類。	瞭解下列填料銲條之特性及用途： (1)CNS 13005（銲接材料－軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼TIG銲接用實心線及填料棒）之性能及用途。 (2)CNS 13008（銲接用不銹鋼填料棒、銲線及帶狀電極）之性能及用途。 (3)CNS 3505（銲接材料－鋁與鋁合金銲線及填料棒－分類）之性能及用途。
		6. 能依據施工需求準備所需之填料及鎢棒電極。	瞭解各種母材所需填料與鎢棒之適用電流及施工時選用之原則。
		7. 能應用銲接相關文件。	(1)瞭解銲接程序規範書（WPS）。 (2)瞭解銲接程序檢

			定紀錄(WPQR)。 (3)瞭解標準作業指導書(SOP)。
	(三) 準備機具	1. 能依據施工基準準備銲接用電纜及接線。	(1)瞭解銲炬之規格、構造及絕緣。 (2)瞭解銲接電纜及接地之接線方法。 (3)瞭解電纜線之規格及構造。 (4)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。
		2. 能熟練各項急救措施。	(1)瞭解防止電擊所應具備之基本常識。 (2)瞭解觸電急救之重要性。 (3)瞭解急救法之種類及急救要領。
		3. 能依據作業需求整備電銲及周邊配件。	(1)瞭解氬銲機之種類及用途。 (2)瞭解各種氬銲機之構造原理。 (3)瞭解交流與直流氬銲機之特性及選擇原則。 (4)瞭解直流氬銲機直流正電極(DCEP)與直流負電極(DCEN)之接線法及應用。 (5)瞭解脈衝電流之特性及應用。 (6)瞭解氬銲機之簡易保養方法。

			(7)瞭解電流大小及濾光玻璃號數之選用。
		4. 能熟知作業所需準備銲炬。	(1)瞭解銲炬之種類區分。 (2)瞭解銲炬之構造及各部名稱。 (3)瞭解銲炬之正確安裝方法。 (4)瞭解電極(鎢棒)氣體護罩口徑、銲接電流及氣體流量之關係。 (5)瞭解鎢棒之種類及特性。 (6)瞭解鎢棒之選擇、加工及修整。
		5. 能熟知作業所需準備氣體及冷卻水。	(1)瞭解氣體調節器之分類、用途及使用方法。 (2)瞭解氬氣設備之安裝及測漏方法。 (3)瞭解冷卻水系統之安裝及使用需求。
		6. 能熟知高壓及可燃性氣體之安全處理。	(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。 (2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。 (3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。 (4)瞭解氣體鋼瓶之儲存及搬運方法。

	(四) 準備場地	能應用銲接作業之環境佈置及整理，並準備工作場所所需有關設施。	(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。 (2)瞭解銲接工作場地之照明需求。 (3)瞭解銲接工作場地之設施需求。
三、試材加工及組合	(一) 清潔試材	能熟知適當材料、工具來清潔接頭之油污、水分及鐵銹。	(1)瞭解接頭清潔之重要性。 (2)瞭解油污、水分之清潔方法。 (3)瞭解鐵銹之清除方法。
	(二) 銼削及研磨接頭	能熟知銼刀或砂輪機，以適當之方法銼削或研磨試板(管)接頭。	(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。 (2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。 (3)瞭解接頭開槽之種類及其應用之理由。 (4)瞭解接頭精度不良時、銲前之修正方法。 (5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。
	(三) 組合及假銲試材	能應用圖示尺寸，正確組合試材並假銲固定。	(1)瞭解量具之種類及使用方法。 (2)瞭解試材之組合要領。 (3)瞭解假銲之目的及要求。 (4)瞭解不良假銲可能產生之影響。
四、銲接施工	(一) 施工準備	能熟知銲接順序、接頭型式與銲接法種類及優劣比較。	(1)瞭解銲接專用術語。 (2)瞭解接頭型式種

			類。 (3)瞭解銲接順序採用之理由及其作業原則。 (4)瞭解銲接法種類。 (5)瞭解銲接及其他接合在施工上優劣之比較。
	(二)調整銲接參數及條件	能熟知作業需要調整適當之銲接電流及氣體。	(1)瞭解直流及交流之使用時機。 (2)瞭解電流之調整方法。 (3)瞭解保護氣體前吹、後吹之作用及設定。 (4)瞭解脈波之設定及使用。 (5)瞭解起始條件、銲接條件、收尾條件之設定。 (6)瞭解氬銲機之高週波之功用及作用時機。 (7)瞭解遙控調整器之使用方法。 (8)瞭解手按式與腳踏式開關之區分及使用方法。
	(三)認識銲接用氣體	能熟知遮護氣體之種類及使用。	(1)瞭解惰性氣體之種類、特性及應用。 (2)瞭解背護氣體之使用方法及理由。 (3)瞭解調節器裝設功用。

			(4)瞭解各種不同氣體混合使用之銲接特性。 (5)瞭解遮護氣體對銲接滲透之影響。 (6)瞭解各種不同氣體之適用材料選擇。 (7)瞭解銲接遮護氣體流量之調整。
	(四) 平銲對接	能依平銲姿勢熟練完成銲接工作。	(1)瞭解平銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解平銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解平銲表面外觀之要求。 (6)瞭解銲接時纖動之方法。 (7)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (8)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。 (9)瞭解銲層及銲道之區別。 (10)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。

			(11)瞭解鉚道接續之要求。 (12)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(五) 橫鉚對接	能依橫鉚姿勢熟練完成鉚接工作。	(1)瞭解橫鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解橫鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚炬工作角度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解橫鉚表面外觀之要求。 (6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (7)瞭解鉚接時織動之方法。 (8)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。 (9)瞭解鉚層及鉚道之區別。 (10)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (11)瞭解鉚道接續之要求。 (12)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(六) 立鉚對接	能依立鉚姿勢熟練完成鉚接工作。	(1)瞭解立鉚姿勢之區分範圍。

			(2)瞭解立銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解立銲表面外觀之要求。 (7)瞭解銲接時織動之方法。 (8)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。 (9)瞭解銲層及銲道之區別。 (10)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (11)瞭解銲道接續之要求。 (12)瞭解各層銲道配置之要求。
	(七) 仰銲對接	能依仰銲姿勢熟練完成銲接工作。	(1)瞭解仰銲姿勢之區分範圍。 (2)瞭解仰銲對接之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。 (4)瞭解銲接速度、

			電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解仰銲表面外觀之要求。 (7)瞭解銲接時纖動之方法。 (8)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。 (9)瞭解銲層及銲道之區別。 (10)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (11)瞭解銲道接續之要求。 (12)瞭解各層銲道配置之要求。
	(八)管軸垂直固定對接	能熟練完成管軸垂直固定銲接工作。	(1)瞭解管軸垂直固定對接之難易程度及銲接要領。 (2)瞭解底層銲道使用手工電銲、氬銲與半自動電銲之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲接順序及其理由。 (4)瞭解銲炬工作角度、填料角度與填料要領，銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。

			(5)瞭解鉚接時織動之方法。 (6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (7)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。 (8)瞭解鉚接層數及鉚接速度之關係。 (9)瞭解鉚層及鉚道之區別。 (10)瞭解每層鉚道接續之要求。 (11)瞭解鉚道表面之外觀要求。
	(九)管軸水平固定對接	能熟練完成管軸水平固定鉚接工作。	(1)瞭解管軸水平固定對接之難易程度及鉚接要領。 (2)瞭解底層鉚道使用手工電鉚、氬鉚與半自動電鉚之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解起鉚位置、鉚接順序及其理由。 (4)瞭解鉚炬工作角度、填料角度與填料要領，鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時織動之方法。 (6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸

			入熱量之控制。 (7)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。 (8)瞭解鉚接層數及鉚接速度之關係。 (9)瞭解鉚層及鉚道之區別。 (10)瞭解每層鉚道接續之要求。 (11)瞭解鉚道表面之外觀要求。
	(十) 管軸45°固定對接	能熟練完成管軸45°固定鉚接工作。	(1)瞭解管軸45°固定對接之難易程度及鉚接要領。 (2)瞭解底層鉚道使用手工電鉚、氬鉚與半自動電鉚之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解起鉚位置、鉚接順序及其理由。 (4)瞭解鉚炬工作角度、填料角度與填料要領，鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時織動之方法。 (6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (7)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。

			(8)瞭解銲接層數及銲接速度之關係。 (9)瞭解銲層及銲道之區別。 (10)瞭解每層銲道接續之要求。 (11)瞭解銲道表面之外觀要求。
	(十一)防止及改進缺陷	能熟識銲道缺陷發生之原因及預防方法。	(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。 (2)瞭解銲道內部缺陷之種類。 (3)瞭解銲接缺陷與瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。 (4)瞭解銲件變形種類及預防改進之方法。 (5)瞭解銲接之鉗擊、預熱、道間溫度與後熱處理之應用及理由。 (6)瞭解銲道缺陷用電漿切割及機械鏟除法使用要領。
五、銲道清潔	清潔道間及表面	能應用適當之工具與方法清潔銲道道間及表面。	(1)瞭解銲道清潔之重要性。 (2)瞭解銲道清潔時應注意之安全。 (3)瞭解銲道清潔所使用之工具及方法。
六、銲道檢驗	(一)目視檢測	1. 能自行目視檢測。	(1)瞭解銲道檢驗之方法。

			(2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。 (3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。
		2. 能通過下列銲接規定： (1)銲道表面高度必須略高於母材，不得有銲蝕、搭疊或高低不平等缺陷。 (2)銲道背面滲透必須均勻，不論有無墊板（襯環）不得有銲穿、銲蝕或滲透不足等缺陷。 (3)銲接完成後之試板，其變形角度不得大於5°。	(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。 (2)瞭解銲道內部缺陷之種類。 (3)瞭解銲道缺陷發生原因及預防、修正之方法。 (4)瞭解銲接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。 (5)瞭解如何用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法等去除銲道缺陷。 (6)瞭解銲接母材變形預防及改進方法。
	(二)試驗機械性質	能達到銲接試片經導彎試驗後，試片凸面上任何方向單一裂紋長度不得超過3.0mm之試驗規定。	(1)瞭解各種銲接姿勢所取試片型式及數量（如附表2-2）。 (2)瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表2-3）。 (3)瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附

			表1-4)。
	(三) 射線檢測	1. 能熟知 CNS 11049 射線檢測法通則之一般要求及被檢物表面要求。	(1)瞭解游離輻射之定義。 (2)瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。 (3)瞭解射線檢測之被檢物表面要求。
		2. 能熟知 CNS 11226 碳鋼熔接件射線檢測法等級分類。	瞭解碳鋼熔接件射線檢測等級之分類。
		3. 能熟知 CNS 12619 不銹鋼熔接件射線檢測法等級分類。	瞭解不銹鋼熔接件射線檢測等級之分類。
		4. 能熟知 CNS 12672 鋁熔接件放射線透射試驗法及透射照片之等級分類。	瞭解鋁熔接件射線檢測等級之分類。

級 別：甲級

項 別：半自動電銲

工作範圍：從事碳鋼或不銹鋼半自動電銲工作及銲接相關指導。

應具知能：除應具備乙級技術士各項技能與相關知識外，並應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、施工圖判讀	(一)熟識技能代號及銲接姿勢	1. 能熟知檢定規範中技能代號所代表之意義。	(1)瞭解各項試材技能代號在檢定時之厚度、外徑與適任工作之厚度及外徑範圍。 (2)瞭解各項試材在檢定時之規格。
		2. 能熟知試板(管)銲接之各種銲接姿勢之區分。	瞭解各項試材在檢定時之銲接姿勢。
	(二)熟識銲接施工圖	1. 能熟知銲接施工圖。	(1)瞭解投影圖之原理。 (2)瞭解第一角及第三角視圖之比較。
		2. 能熟知國家標準 CNS 3 工程製圖(一般準則)規定。	(1)瞭解立體圖及平面圖之畫法。 (2)瞭解尺寸標示法。
		3. 能熟知國家標準 CNS 3-6 工程製圖(銲接符號表示法)規定。	(1)瞭解銲接順序之作業原則。 (2)瞭解國家標準(CNS)工程製圖之銲接符號表示法。
		4. 能熟知國家標準 CNS 12831 系列銲接詞彙。	瞭解銲接詞彙(含銲接方法及銲接缺陷之詞彙)。
二、作業準備	(一)熟識安全衛生之防護	1. 能熟知材料銲前加工之安全防護。	(1)瞭解使用砂輪機或鑿削作業所須

			注意之安全事項。 (2)瞭解眼睛、皮膚之防護方法。
		2. 能依據銲接工作安全規定佩戴安全防護器具。	(1)瞭解面罩之種類。 (2)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。 (3)瞭解銲接用手套、圍裙、袖套、腳套之用途及選擇。
	(二) 準備材料	1. 能熟知施工圖準備所需材料。	(1)瞭解金屬材料之分類及用途。 (2)瞭解金屬材料接合方法及種類。 (3)瞭解金屬材料之機械性質及化學成分。 (4)瞭解各種碳鋼之冶金及銲接特性。 (5)瞭解不銹鋼之耐蝕性。 (6)瞭解不銹鋼種類 麻田散體系、肥粒體系與沃斯田體系不銹鋼之成分及銲接特性。 (7)瞭解不銹鋼之加工性。 (8)瞭解銲接預熱、後熱及銲後熱處理。
		2. 能熟知國家標準 (CNS) 碳鋼材料之分類。	瞭解下列碳鋼材料之化學成分及機械性質：

			(1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。 (2)CNS 2947銲接結構用軋鋼料。 (3)CNS 13812建築結構用軋鋼料。 (4)CNS 8696鍋爐與壓力容器用碳鋼及鉬合金鋼板。 (5)CNS 6335高壓配管用碳鋼鋼管。 (6)CNS 4626壓力配管用碳鋼鋼管。 (7)CNS 5804高溫配管用碳鋼鋼管。 (8)CNS 7379鍋爐及熱交換器用碳鋼鋼管。
		3. 能熟知國家標準（CNS）不銹鋼材料之分類。	瞭解下列不銹鋼材料之化學成分及機械性質： (1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。 (3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。 (4)CNS 7383鍋爐及熱交換器用不銹鋼鋼管。
		4. 能熟知國家標準（CNS）碳鋼實心銲線與包藥銲線之分類及標準。	(1)瞭解 CNS 14601 銲接材料－軟鋼、高強度鋼、低溫用鋼MAG與MIG銲接用實心

			銲線之特性及用途。 (2)瞭解 CNS 14596 銲接材料－軟鋼、高強度鋼、低溫用鋼氣遮護與自遮護電弧銲接用包藥銲線之特性及用途。
		5. 能熟知國家標準 (CNS) 不銹鋼實心銲線與包藥銲線之分類及規定。	(1)瞭解 CNS 13008 銲接用不銹鋼填充棒、銲線與帶狀電極之特性及用途。 (2)瞭解 CNS 13010 電弧銲接用不銹鋼包藥銲線與包藥填充棒之特性及用途。
		6. 能熟知遮護氣體之種類及使用。	(1)瞭解惰性、活性氣體之種類、特性及應用。 (2)瞭解背護氣體之使用方法及理由。 (3)瞭解氣體調節器之功用。 (4)瞭解各種不同氣體混合使用之銲接特性。 (5)瞭解遮護氣體對銲接滲透之影響。 (6)瞭解各種不同氣體之適用材料選擇。 (7)瞭解銲接遮護氣

			體流量之調整。
		7. 能依據施工圖準備所需銲線。	瞭解各種銲線之線徑、適用範圍與母材厚度之關係及施工時使用原則。
		8. 能熟知銲接相關文件。	(1)瞭解銲接程序規範書(WPS)。 (2)瞭解銲接程序檢定紀錄(WPQR)。 (3)瞭解標準作業指導書(SOP)。
	(三) 準備機具	1. 能依據施工基準準備銲接用電纜及接線。	(1)瞭解銲槍之規格、構造及絕緣。 (2)瞭解銲接電纜及接地之接線方法。
		2. 能熟練各項急救措施。	(1)瞭解觸電急救之重要性。 (2)瞭解急救法之種類及急救要領。
		3. 能依據作業需求整備電銲及周邊配件。	(1)瞭解半自動電銲機之種類及用途。 (2)瞭解半自動電銲機之構造原理。 (3)瞭解半自動電銲機之功能特性及選擇原則。 (4)瞭解脈衝電流之特性及應用。 (5)瞭解半自動電銲機之安裝方法。 (6)瞭解銲槍內導管之種類安裝及清潔。 (7)瞭解半自動電銲

			機簡易保養之方法。 (8)瞭解電纜線之規格及構造。 (9)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。 (10)瞭解電流大小及濾光玻璃號數之選用。 (11)瞭解氣體調節器之分類、用途、安裝及測漏方法。
		4. 能熟知作業所需準備銲槍及送線機構。	(1)瞭解銲槍之種類區分。 (2)瞭解銲槍之構造及各部名稱。 (3)瞭解銲槍之正確安裝方法。 (4)瞭解銲槍內導管之種類安裝及清潔。 (5)瞭解送線滾輪及銲線匹配。
		5. 能熟知高壓及可燃性氣體之安全處理。	(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。 (2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。 (3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。 (4)瞭解氣體鋼瓶之儲存及搬運方法。
	(四) 準備場地	能應用銲接作業之	(1)瞭解銲接工作場

		環境佈置及整理，並準備工作場所所需有關設施。	地之通風需求。 (2)瞭解銲接工作場地之照明需求。 (3)瞭解銲接工作場地之設施需求。
三、試材加工及組合	(一) 清潔試材	能熟知適當材料、工具來清潔接頭之油污、水分及鐵銹。	(1)瞭解接頭清潔之重要性。 (2)瞭解油污、水分之清潔方法。 (3)瞭解鐵銹之清除方法。
	(二) 銼削及研磨接頭	能熟知銼刀或砂輪機，以適當之方法銼削或研磨試板（管）接頭。	(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。 (2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。 (3)瞭解接頭開槽之種類及其應用之理由。 (4)瞭解接頭精度不良時、銲前之修正方法。 (5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。
	(三) 組合及假銲試材	能應用圖示尺寸，正確組合試材並假銲固定。	(1)瞭解量具之種類及使用方法。 (2)瞭解試板（管）之組合要領。 (3)瞭解假銲之目的及要求。 (4)瞭解不良假銲可能產生之影響。
四、銲接施工	(一) 施工準備	能熟知銲接術語、銲接順序、接頭型式與銲接法種類及優劣比較。	(1)瞭解銲接專用術語。 (2)瞭解接頭型式種類。

			(3)瞭解鉚接順序採用之理由及其作業原則。 (4)瞭解鉚接法種類及應用。 (5)瞭解鉚接及其他接合方法在施工上優劣之比較。
	(二)調整鉚接參數及條件	1. 能熟知鉚接電流或鉚線輸送速度。	(1)瞭解鉚接電流及送線速度之關係。 (2)瞭解鉚接電流及鉚線線徑大小之關係。 (3)瞭解鉚接電流及鋼板厚薄之關係。 (4)瞭解鉚接電流之調整方法。 (5)瞭解鉚接電流與鉚道高度及滲透之關係。
		2. 能熟知電弧電壓。	(1)瞭解電弧電壓及電弧長度之關係。 (2)瞭解電弧電壓及鉚接電流之關係。 (3)瞭解電壓與鉚道寬度及滲透深度之關係。 (4)瞭解電弧電壓之調整方法。
		3. 能熟知鉚線伸出接觸嘴之長度。	(1)瞭解鉚線伸出長度對鉚接之影響。 (2)瞭解鉚線伸出長

			度及鉚槍高低之關係。
		4. 能熟知正確之鉚槍角度。	(1)瞭解鉚槍工作角度及滲透之關係。 (2)瞭解前進鉚法及後退鉚法之鉚槍工作角度比較。
		5. 能熟知鉚接速度及鉚道關係。	(1)瞭解電弧移動速度及鉚接條件之關係。 (2)瞭解鉚接速度及鉚道高度之關係。 (3)瞭解鉚接速度及鉚道寬度之關係。 (4)瞭解鉚接速度及滲透之關係。 (5)瞭解鉚接速度及鉚道表面形狀之關係。
	(三) 平鉚對接	能依平鉚姿勢熟練完成鉚接工作。	(1)瞭解平鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解平鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚槍工作角度對鉚道之影響。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時鉚道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。

			(6)瞭解鉚道表面之外觀要求。 (7)瞭解前進鉚法及後退鉚法之特性。 (8)瞭解鉚接織動之方法。 (9)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。 (10)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (11)瞭解鉚道接續之要求。 (12)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(四)橫鉚對接	能依橫鉚姿勢熟練完成鉚接工作。	(1)瞭解橫鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解橫鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚槍工作角度對鉚道之影響。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時鉚道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解鉚道表面之外觀要求。 (7)瞭解前進鉚法及後退鉚法之特性。

			(8)瞭解鉚接織動之方法。 (9)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。 (10)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (11)瞭解鉚道接續之要求。 (12)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(五) 立鉚對接	能依立鉚姿勢熟練完成鉚接工作。	(1)瞭解立鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解立鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解鉚槍工作角度對鉚道之影響。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時鉚道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解鉚道表面之外觀要求。 (7)瞭解上進鉚法及下進鉚法之特性。 (8)瞭解鉚接織動之方法。 (9)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。

			(10)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (11)瞭解鉚道接續之要求。 (12)瞭解各層鉚道配置之要求。
	(六) 仰鉚對接	能依仰鉚姿勢熟練完成鉚接工作。	(1)瞭解仰鉚姿勢之區分範圍。 (2)瞭解仰鉚對接之難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解工作角度對鉚道之影響。 (4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (5)瞭解鉚接時鉚道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解鉚道表面之外觀要求。 (7)瞭解前進鉚法及後退鉚法之特性。 (8)瞭解鉚接織動之方法。 (9)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。 (10)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (11)瞭解鉚道接續之要求。

			(12)瞭解各層銲道配置之要求。
	(七)管軸垂直固定對接	能熟練完成管軸垂直固定銲接工作。	(1)瞭解管軸垂直固定之銲接姿勢。 (2)瞭解底層銲道使用手工電銲、氬銲與半自動電銲之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。 (4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。 (5)瞭解銲道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (6)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。 (7)瞭解銲層及每個銲道之區別。 (8)瞭解每層銲道接續之要求。 (9)瞭解銲道表面之外觀要求。
	(八)管軸水平固定對接	能熟練完成管軸水平固定銲接工作。	(1)瞭解管軸水平固定之銲接姿勢。 (2)瞭解底層銲道使用手工電銲、氬銲與半自動電銲之難易程度及銲接要領。 (3)瞭解起銲位置、銲接順序及其理由。

			(4)瞭解鉚槍工作角度對鉚道之影響。 (5)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (6)瞭解鉚道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (7)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。 (8)瞭解鉚層及每個鉚道之區別。 (9)瞭解每層鉚道接續之要求。 (10)瞭解鉚道表面之外觀要求。
	(九) 管軸45°固定對接	能熟練完成管軸45°固定鉚接工作。	(1)瞭解管軸45°固定之鉚接姿勢。 (2)瞭解底層鉚道使用手工電鉚、氬鉚與半自動電鉚難易程度及鉚接要領。 (3)瞭解起鉚位置、鉚接順序及其理由。 (4)瞭解鉚槍工作角度對鉚道之影響。 (5)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。 (6)瞭解鉚道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (7)瞭解鉚接層數、

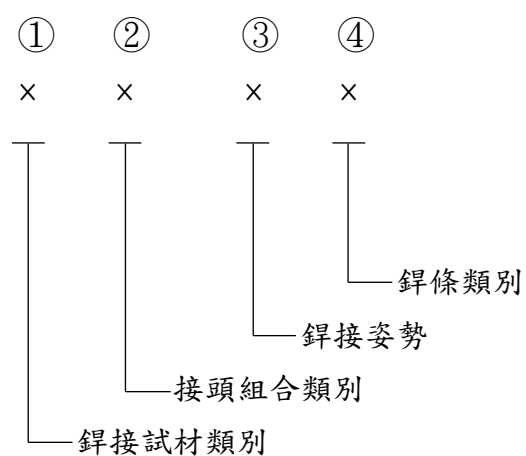
			銲接條件及銲件變形之關係。 (8)瞭解銲層及每個銲道之區別。 (9)瞭解每層銲道接續之要求。 (10)瞭解銲道表面之外觀要求。
	(十)防止及改進缺陷	能熟識銲道缺陷發生之原因及預防方法。	(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。 (2)瞭解銲道內部缺陷之種類。 (3)瞭解銲接缺陷與瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。 (4)瞭解銲件變形種類及預防改進之方法。 (5)瞭解銲接之鉗擊、預熱、道間溫度與後熱處理之應用及理由。 (6)瞭解如何用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法等去除銲道缺陷。
五、銲道清潔	清潔道間及表面	能應用適當之工具與方法清潔銲道道間及表面。	(1)瞭解銲道清潔之重要性。 (2)瞭解銲道清潔時應注意之安全。 (3)瞭解銲道清潔所使用之工具及方法。
六、銲道檢驗	(一)目視檢測	1. 能自行目視檢測。	(1)瞭解銲道檢驗之

			方法。 (2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。 (3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。
		2. 能通過下列銲接規定： (1)銲道表面高度必須略高於母材，不得有銲蝕、搭疊或高低不平等缺陷。 (2)銲道背面滲透必須均勻，不論有無墊板（襯環）不得有銲穿、銲蝕或滲透不足等缺陷。 (3)銲接完成後之試板，其變形角度不得大於5°。	(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。 (2)瞭解銲道內部缺陷之種類。 (3)瞭解銲道缺陷發生原因及預防、修正之方法。 (4)瞭解銲接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。 (5)瞭解如何用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、電漿切割及機械鏟除法等去除銲道缺陷。 (6)瞭解銲接母材變形預防及改進方法。
	(二)試驗機械性質	能達到銲接試片經導彎試驗後，試片凸面上任何方向單一裂紋長度不得超過3.0mm之試驗規定。	(1)瞭解各種銲接姿勢所取試片型式及數量（如附表3-2）。 (2)瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表3-3）。 (3)瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗

			模具規格（如附表1-4）。
	(三) 射線檢測	1. 能熟知 CNS 11049 射線檢測法通則之一般要求及被檢物表面要求。	(1)瞭解游離輻射之定義。 (2)瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。 (3)瞭解射線檢測之被檢物表面要求。
		2. 能熟知 CNS 11226 碳鋼熔接件射線檢測法等級分類。	瞭解碳鋼熔接件射線檢測等級之分類。
		3. 能熟知 CNS 12619 不銹鋼熔接件射線檢測法等級分類。	瞭解不銹鋼熔接件射線檢測等級之分類。

附表 1-1 手工電銲技能檢定技能代號說明

技能代號排列順序：



一、技能代號①——銲接試材類別、試材規格及適任工作範圍

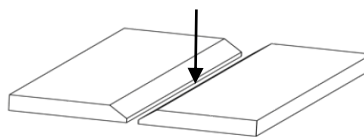
銲接試材類別	板		管	
	A	B	C	D
試材規格	$t=9.0\pm0.5\text{mm}$	$t=25.5\pm0.5\text{mm}$	$t=7.1\text{mm}$, $OD=165.2\text{mm}$	$t=12.7\text{mm}$, $OD=216.3\text{mm}$
適任工作範圍	$3\leq t\leq 19\text{mm}$	$t\geq 3\text{mm}$	$3\leq t\leq 14.2\text{mm}$, $OD\geq 83\text{mm}$	$t\geq 3\text{mm}$, $OD\geq 108\text{mm}$
註. t ：厚度， OD ：外徑				

二、技能代號②——接頭組合類別

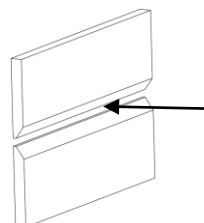
1. ——有墊板或有襯環對接。
2. ——無墊板或無襯環對接。

三、技能代號③——銲接姿勢

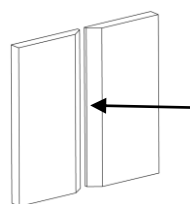
F—平銲 (CNS/ISO:PA, AWS:1G)



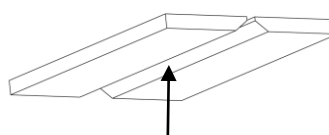
H—橫銲 (CNS/ISO:PC, AWS:2G)



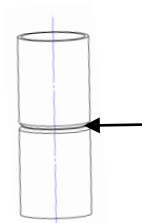
V—立銲 (CNS/ISO:PF, AWS:3G)



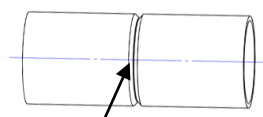
O—仰銲 (CNS/ISO:PE, AWS:4G)



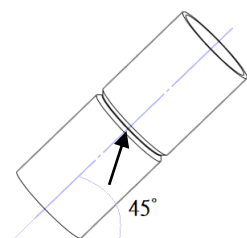
VF—管軸垂直固定銲 (CNS/ISO:PC, AWS:2G)



HF—管軸水平固定銲 (CNS/ISO:PH, AWS:5G)



VH—管軸 45° 固定銲 (CNS/ISO:H-L045, AWS:6G)



四、技能代號④——銲條類別

銲條 類別 (F-No.)	銲條被覆劑型別		母材使用說明	
3	纖維素鉀系	CNS 13719 E4311	碳鋼管類	CNS 4626 STPG410
4	低氫系	CNS 13719 E4916	碳鋼板類	CNS 2473 SS400
			碳鋼管類	CNS 4626 STPG410
5	沃斯田體系 不銹鋼	CNS 3507 ES308L	沃斯田體系 不銹鋼板類	CNS 8497 304
			沃斯田體系 不銹鋼管類	CNS 6331 304TP

附表 1-2 手工電銲技能檢定所取試片型式及數量表

銲接試材及 接頭組合	銲 接 姿 勢	技能代號	導彎試片之數量		
			面彎	背彎	側彎
A1 碳鋼薄板 有墊板對接	(1) 平銲對接	A1F4	1	1	
	(2) 橫銲對接	A1H4	1	1	
	(3) 立銲對接	A1V4	1	1	
	(4) 仰銲對接	A1O4	1	1	
A2 碳鋼薄板 無墊板對接	(1) 平銲對接	A2F4	1	1	
	(2) 橫銲對接	A2H4	1	1	
	(3) 立銲對接	A2V4	1	1	
	(4) 仰銲對接	A2O4	1	1	
B1 碳鋼厚板 有墊板對接	(1) 平銲對接	B1F4			2
	(2) 橫銲對接	B1H4			2
	(3) 立銲對接	B1V4			2
	(4) 仰銲對接	B1O4			2
B2 碳鋼厚板 無墊板對接	(1) 平銲對接	B2F4			2
	(2) 橫銲對接	B2H4			2
	(3) 立銲對接	B2V4			2
	(4) 仰銲對接	B2O4			2
C1 碳鋼薄管 有襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	C1VF3	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	C1HF3	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	C1VH3	2	2	
C2 碳鋼薄管 無襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	C2VF3	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	C2HF3	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	C2VH3	2	2	
D1 碳鋼厚管 有襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	D1VF4	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	D1HF4	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	D1VH4	2	2	
D2 碳鋼厚管 無襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	D2VF4	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	D2HF4	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	D2VH4	2	2	
A1 不銹鋼薄板 有墊板對接	(1) 平銲對接	A1F5	1	1	
	(2) 橫銲對接	A1H5	1	1	
	(3) 立銲對接	A1V5	1	1	
	(4) 仰銲對接	A1O5	1	1	
B1 不銹鋼厚板 有墊板對接	(1) 平銲對接	B1F5			2
	(2) 橫銲對接	B1H5			2
	(3) 立銲對接	B1V5			2
	(4) 仰銲對接	B1O5			2
C1 不銹鋼薄管 有襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	C1VF5	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	C1HF5	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	C1VH5	2	2	

附表 1-3 手工電銲技能檢定導彎試片加工及製作

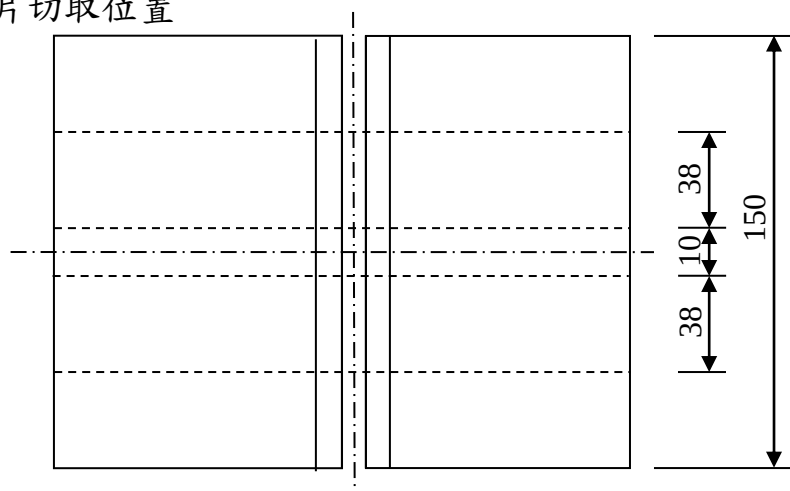
一、試片製作要領：

- (一) 導彎試片應用機械切削，若用氧乙炔火焰切割時，試片兩邊受熱部分至少應銑去 3.0mm 以上。
- (二) 用砂輪機或銑床將試片銲道表面及背面高出部分磨平或銑平，切勿損及試片本身及銲蝕部分。
- (三) 試片加工紋路應與銲道呈垂直。
- (四) 試片邊緣四角應稍加磨圓（其最大半徑詳如試片尺寸圖示）。

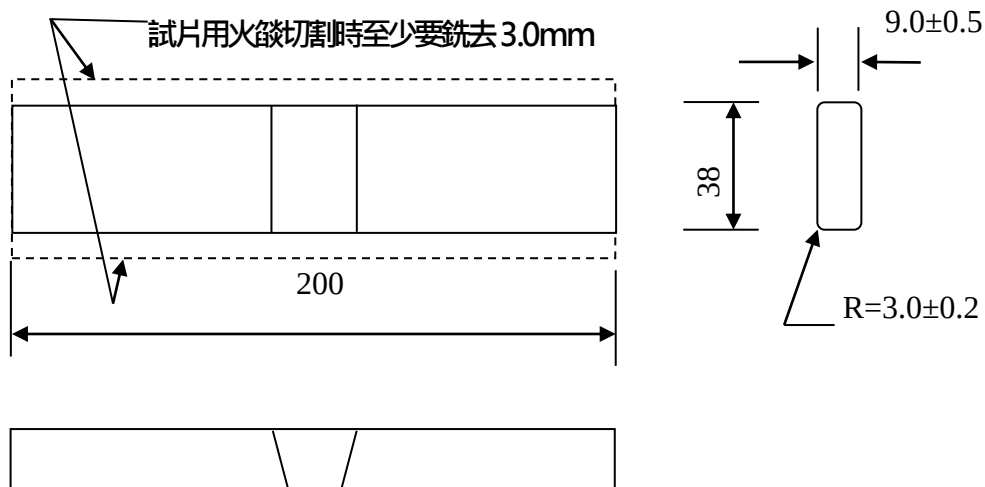
二、各種試片尺寸：（單位：mm）

（一）A 類薄板：

1. 試片切取位置

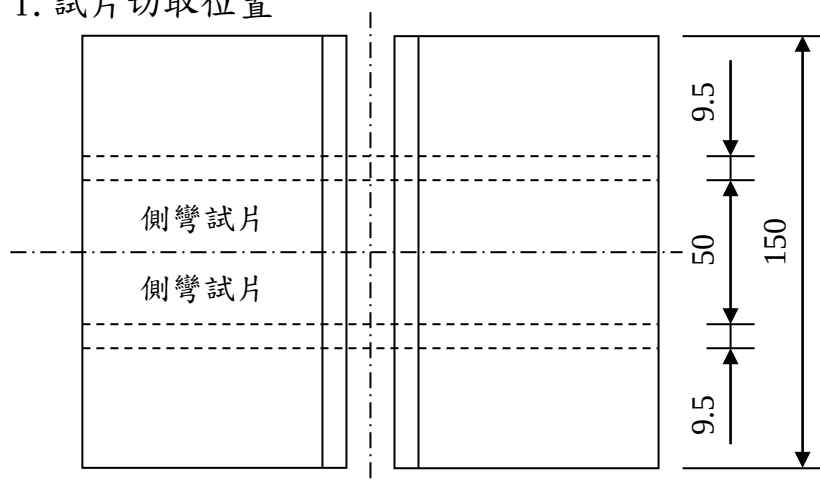


2. 試片加工形狀尺寸

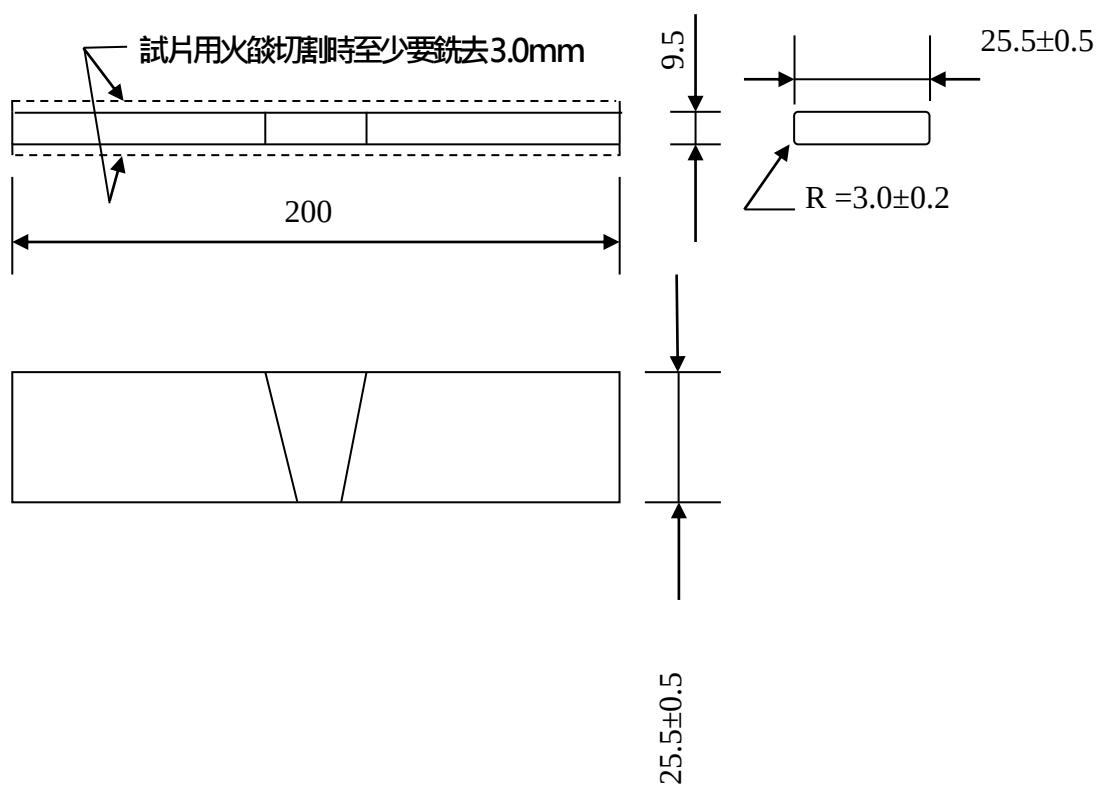


(二) B 類厚板：

1. 試片切取位置

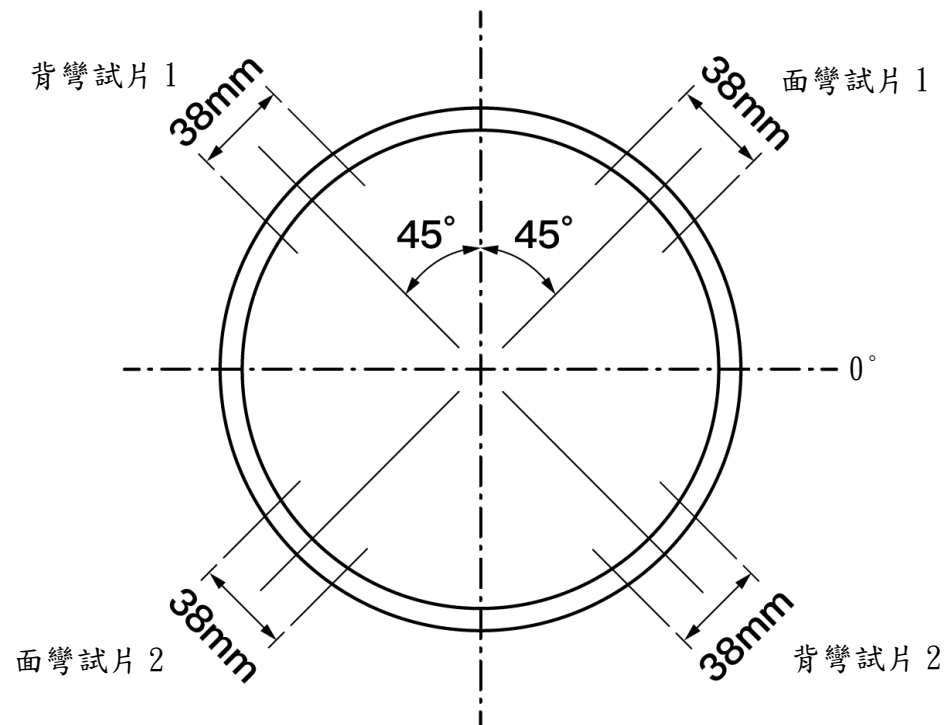


2. 試片加工形狀尺寸



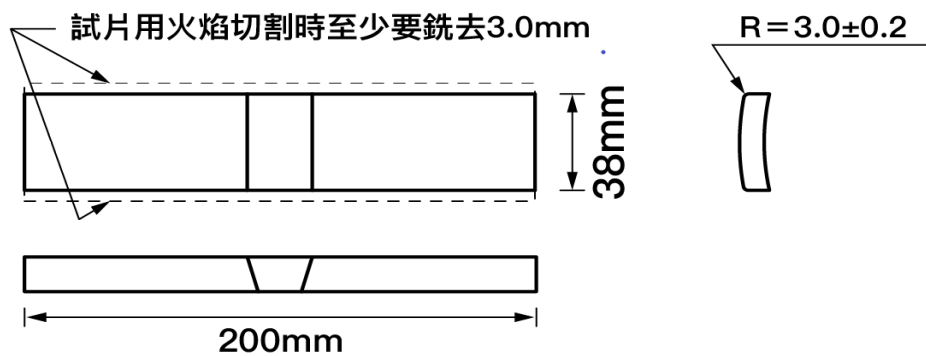
(三) C 類薄管：

1. 試片切取位置



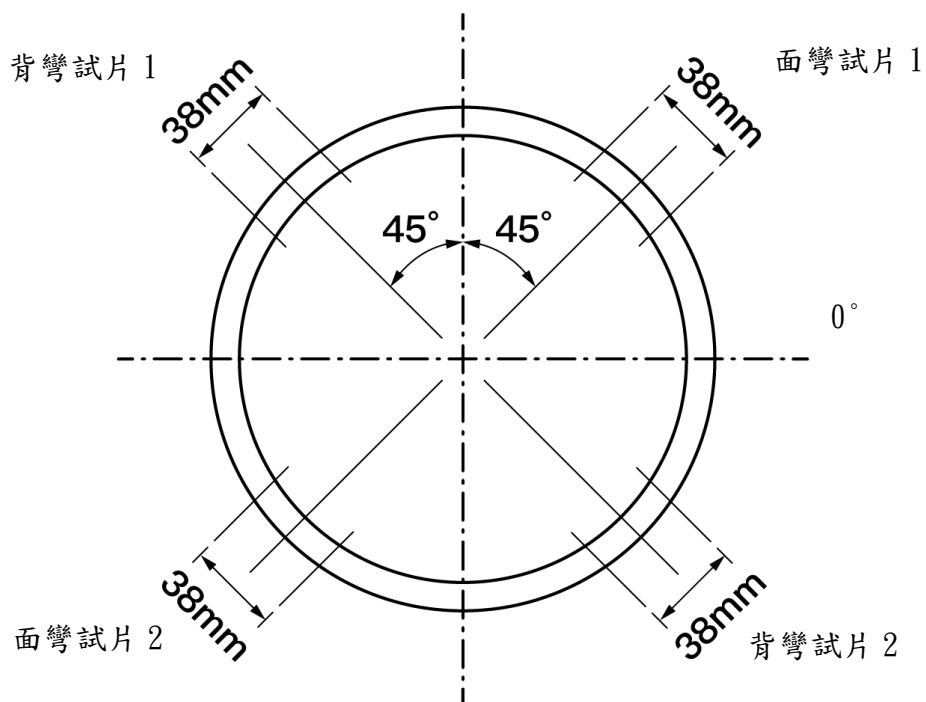
$D = 165.2$ $T = 7.1$

2. 試片加工形狀尺寸



(四) D 類厚管：

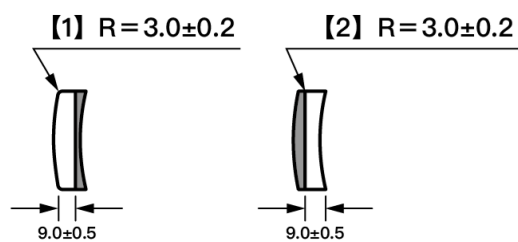
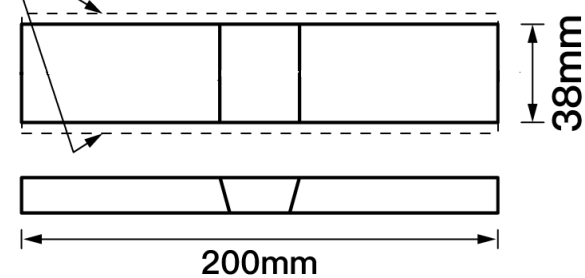
1. 試片切取位置



D = 216.3 T = 12.7

2. 試片加工形狀尺寸

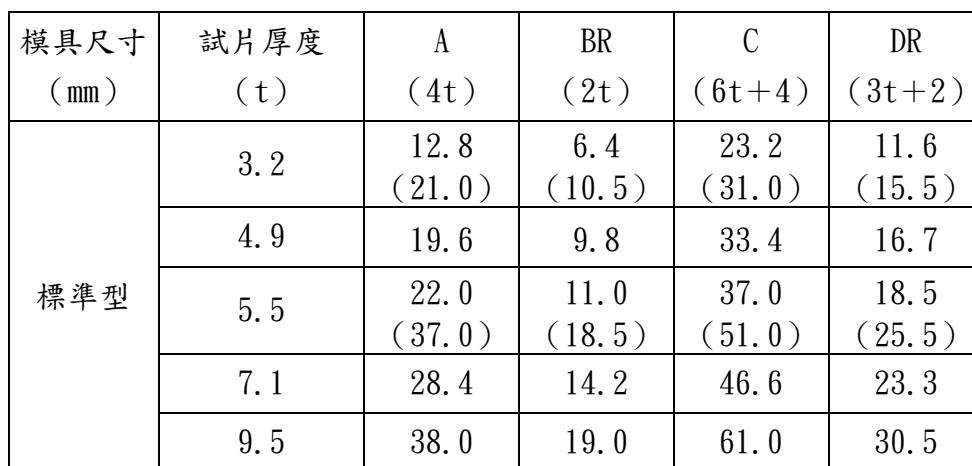
試片用火焰切割至少要銑去3.0mm



【1】係面彎試片磨去背側

【2】係背彎試片磨去面側

面彎、背彎及側彎之試片，皆置於導彎模內進行導彎試驗，導彎模具使用之尺寸，可參考下圖：

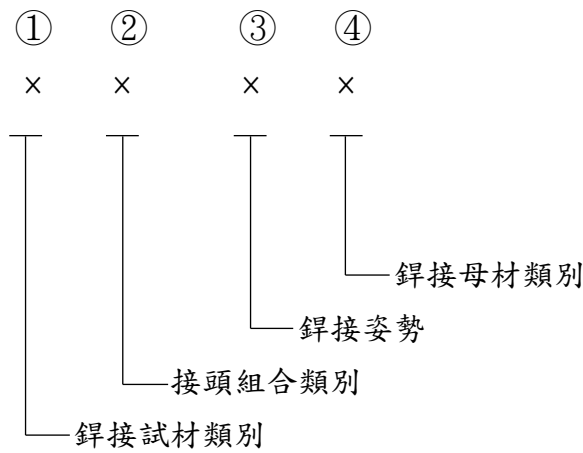


試驗進行時，將試片水平放在下模之兩肩，鉗道中心正置於兩肩等距離之處。在面彎試驗時，試片鉗面需要在下模之側，背彎試驗時，鉗面需在上模之側。若係側彎試驗，則以截面所見鉗接情形較差之一面，置於下模之側。當加壓於上模時，導彎試片於下模與上模之間彎曲，直至上模之曲面部分與試片之間隙小於 3.0mm 為止。

試片經導彎試驗彎曲後，試片凸面任何方向（包括銲道及熱影響區）之裂紋總長不得超過 3.0mm 則認為合格。

附表 2-1 氬氣鎢極電銲技能檢定技能代號說明

技能代號說明：



技能代號實例：

① ② ③ ④

— — — —

C 2 HF 08

- ①C=薄管
- ②2=無襯環對接
- ③HF=管軸水平固定銲
- ④08=沃斯田體系不銹鋼類

一、技能代號①——銲接試材類別、試材規格及適任工作範圍

銲接試材類別	板	管	
	S	T	C
試材規格	$t=3.0\pm0.1\text{mm}$	$t=5.5\text{mm}$, $OD=60.5\text{mm}$	$t=7.1\text{mm}$, $OD=165.2\text{mm}$
適任工作範圍	$3\leq t\leq 6.2\text{mm}$	$3\leq t\leq 11\text{mm}$, $OD\geq 30\text{mm}$	$3\leq t\leq 14.2\text{mm}$, $OD\geq 83\text{mm}$
註. t : 厚度, OD : 外徑			

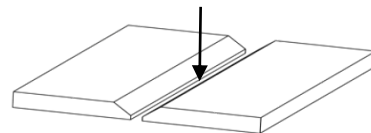
(若管件厚度大於 14.2mm，則適任以氬銲施作底層銲接)

二、技能代號②——接頭組合類別

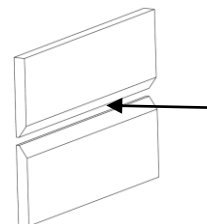
1. ——表示有墊板或有襯環對接。
2. ——表示無墊板或無襯環對接。

三、技能代號③——銲接姿勢

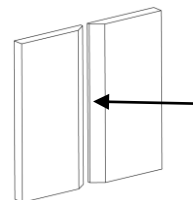
F—平銲 (CNS/ISO:PA, AWS:1G)



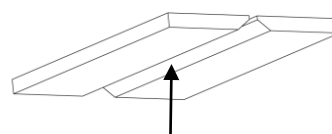
H—橫銲 (CNS/ISO:PC, AWS:2G)



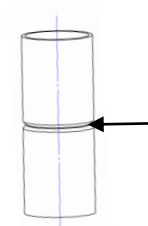
V—立銲 (CNS/ISO:PF, AWS:3G)



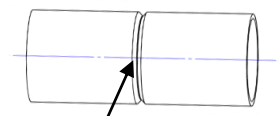
O—仰銲 (CNS/ISO:PE, AWS:4G)



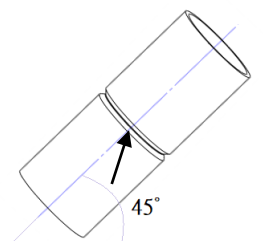
VF—管軸垂直固定銲（CNS/ISO:PC，AWS:2G）



HF—管軸水平固定銲（CNS/ISO:PH，AWS:5G）



VH—管軸 45° 固定銲（CNS/ISO:H-L045，AWS:6G）



四、技能代號④（包括有 2 個數字）——銲接母材類別（P-No）

銲接母材 類別 (P-No.)	說明		對應填料銲條類別
01	碳鋼板類	CNS 2473 SS400	CNS 13005 W49A3U6
	碳鋼管類	CNS 4626 STPG410	
08	沃斯田體系不銹鋼板類	CNS 8497 304	CNS 13008 YS308L
	沃斯田體系不銹鋼管類	CNS 6331 304TP	
21	鋁板類	CNS 2253 A1 1100P	CNS 3505 A1 1100
23	鋁管類	CNS 1308 6063	CNS 3505 A1 5356

附表 2-2 氬氣鎢極電銲技能檢定所取試片型式及數量表

銲接試材與 接頭組合	銲接姿勢	技能代號	導彎試片之數量	
			面彎	背彎
S 類 碳鋼薄板無墊板	(1) 平銲對接	S2F01	1	1
	(2) 橫銲對接	S2H01	1	1
	(3) 立銲對接	S2V01	1	1
	(4) 仰銲對接	S2001	1	1
T 類 碳鋼薄管無襯環	(1) 管軸垂直固定對接	T2VF01	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	T2HF01	2	2
	(3) 管軸 45° 固定對接	T2VH01	2	2
C 類 碳鋼薄管無襯環	(1) 管軸垂直固定對接	C2VF01	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	C2HF01	2	2
	(3) 管軸 45° 固定對接	C2VH01	2	2
S 類 不銹鋼薄板無墊板	(1) 平銲對接	S2F08	1	1
	(2) 橫銲對接	S2H08	1	1
	(3) 立銲對接	S2V08	1	1
	(4) 仰銲對接	S2008	1	1
T 類 不銹鋼薄管無襯環	(1) 管軸垂直固定對接	T2VF08	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	T2HF08	2	2
	(3) 管軸 45° 固定對接	T2VH08	2	2
C 類 不銹鋼薄管無襯環	(1) 管軸垂直固定對接	C2VF08	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	C2HF08	2	2
	(3) 管軸 45° 固定對接	C2VH08	2	2
S 類 鋁薄板無墊板	(1) 平銲對接	S2F21	1	1
	(2) 橫銲對接	S2H21	1	1
	(3) 立銲對接	S2V21	1	1
	(4) 仰銲對接	S2021	1	1
T 類 鋁薄管無襯環	(1) 管軸垂直固定對接	T2VF23	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	T2HF23	2	2
	(3) 管軸 45° 固定對接	T2VH23	2	2

附表 2-3 氬氣鎢極電銲技能檢定導彎試片加工及製作

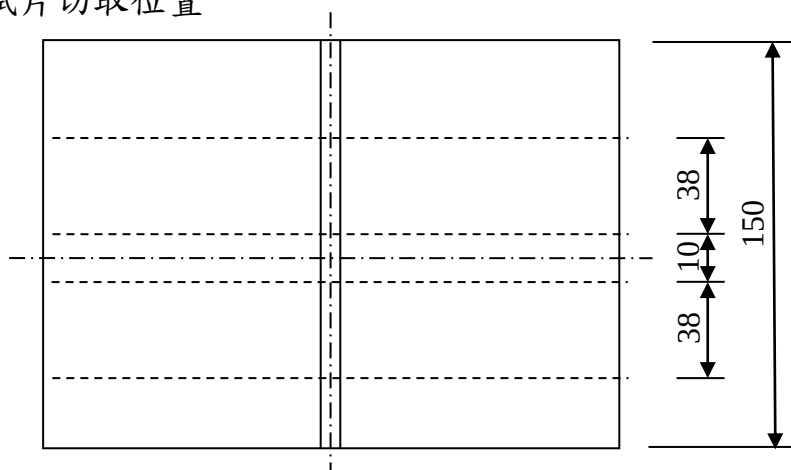
一、試片製作說明：

- (一) 導彎試片應用機械切削，若用氣體火焰或電漿切割時，試片兩邊受熱部分至少應銑去 3.0mm 以上。
- (二) 用砂輪機或銑床將試片銲道表面及背面高出部分磨平或銑平，切勿損及試片本身及銲蝕部分。
- (三) 試片加工痕跡方向應與銲道呈垂直。
- (四) 試片邊緣四角應稍加磨圓（其最大半徑詳試片尺寸圖示）。

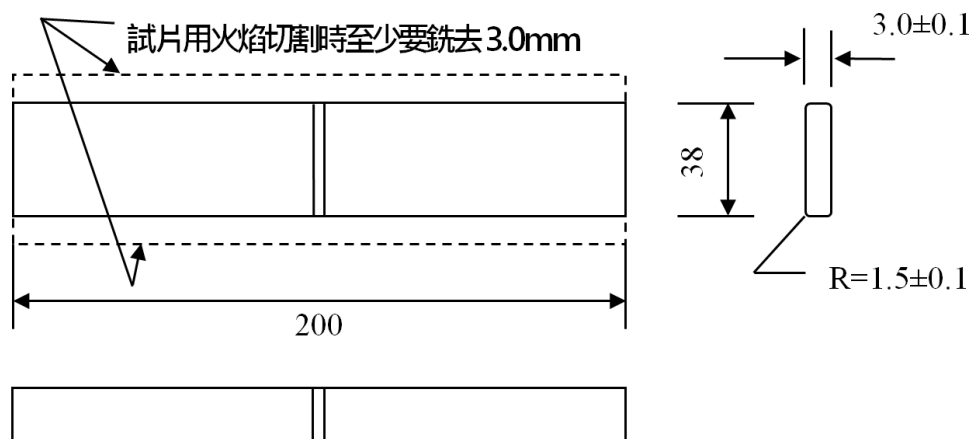
二、各種試片尺寸：(單位:mm)

(一) S 類薄板：

1. 試片切取位置

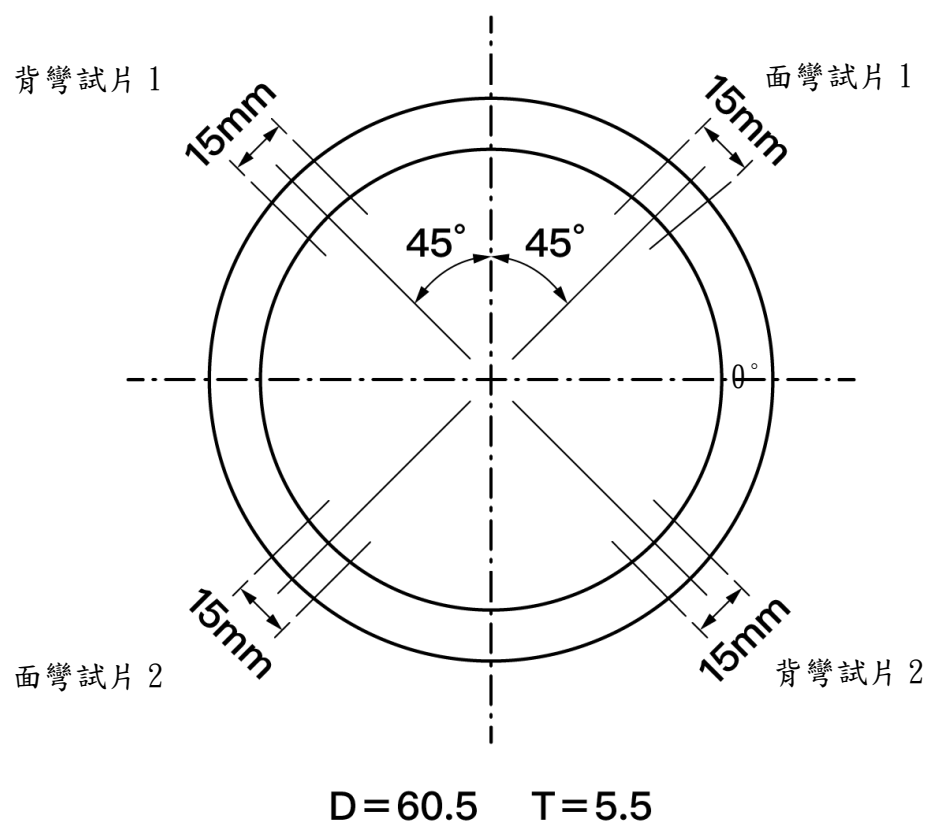


2. 試片加工形狀尺寸

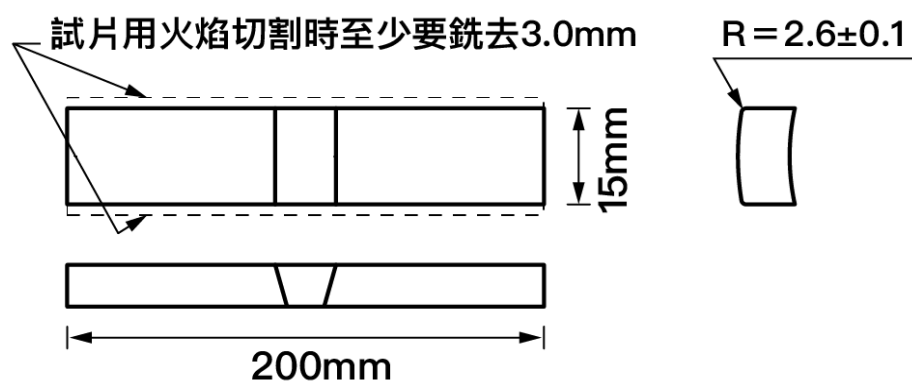


(二) T類薄管：

1. 試片切取位置

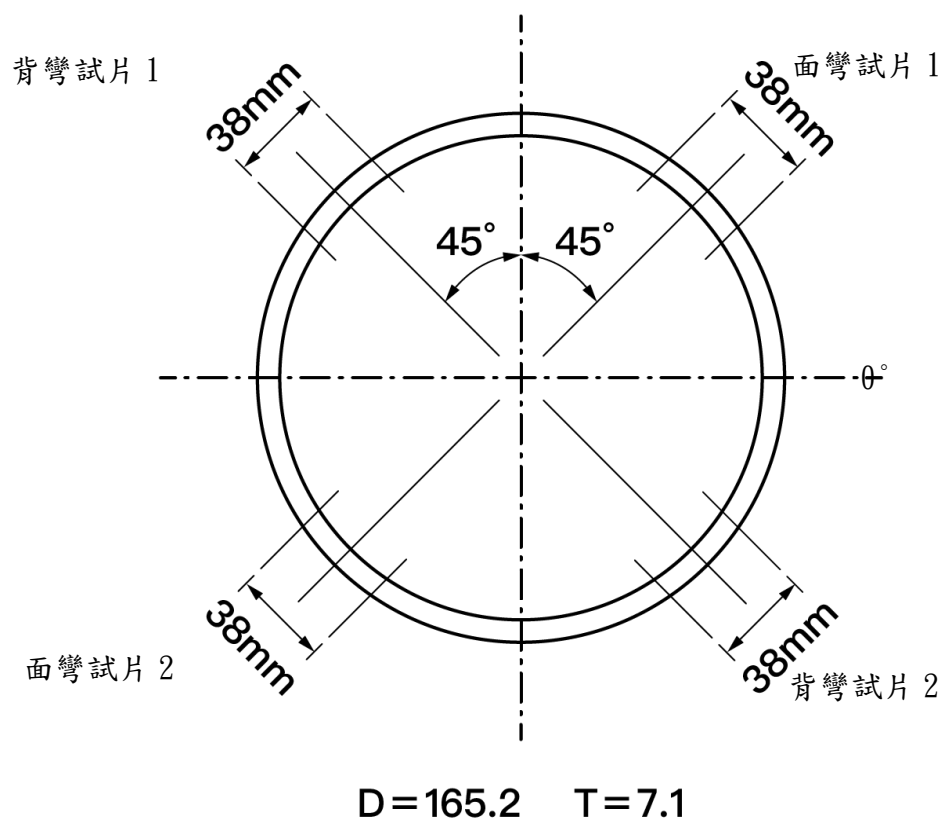


2. 試片加工形狀尺寸

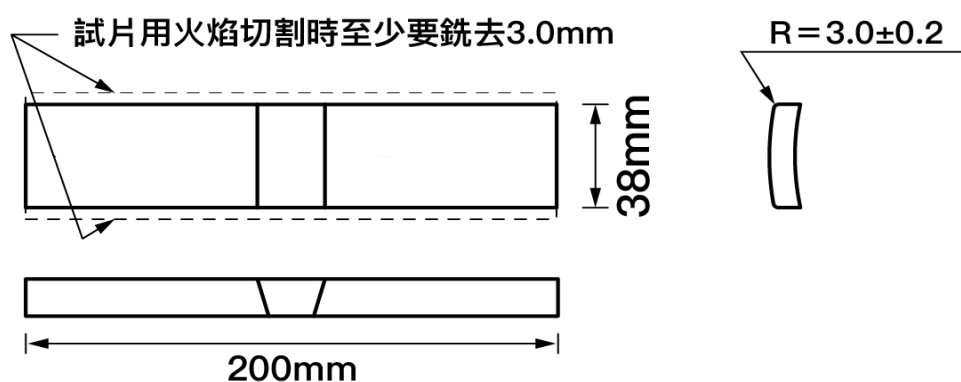


(三) C類薄管：

1. 試片切取位置

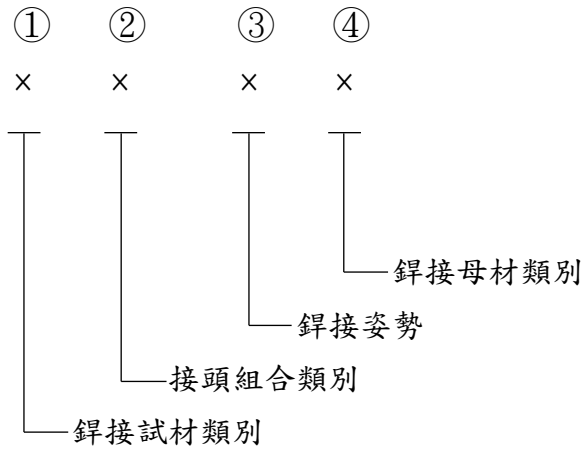


2. 試片加工形狀尺寸



附表 3-1 半自動電銲技能檢定技能代號說明

技能代號說明：



技能代號實例：

① ② ③ ④

— — — —

C 2 HF 08

①C=薄管

②2=無襯環對接

③HF=管軸水平固定銲

④08=沃斯田體系不銹鋼類

上列表示：不銹鋼薄管，使用實心銲線配合混合氣體遮護，以半自動氣體遮護金屬電弧銲法操作，完成無襯環管軸水平固定對接。

一、技能代號①——銲接試材類別、試材規格及適任工作範圍

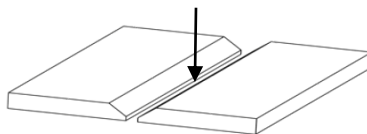
		試材規格	適任工作範圍
板	S	$t = 3.0 \pm 0.1\text{mm}$	$3 \leq t \leq 6.2\text{mm}$
	A	$t = 9.0 \pm 0.5\text{mm}$	$3 \leq t \leq 19\text{mm}$
	B	$t = 25.5 \pm 0.5\text{mm}$	$t \geq 3\text{mm}$
管	T	$t = 4.9\text{mm}$, OD=114.3mm	$3 \leq t \leq 9.8\text{mm}$, OD $\geq 57\text{mm}$
	C	$t = 7.1\text{mm}$, OD=165.2mm	$3 \leq t \leq 14.2\text{mm}$, OD $\geq 83\text{mm}$
	D	$t = 12.7\text{mm}$, OD=216.3mm	$t \geq 3\text{mm}$, OD $\geq 108\text{mm}$
註. t：厚度，OD：外徑			

二、技能代號②——接頭組合類別

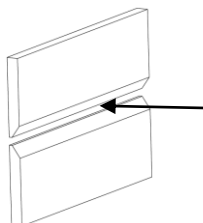
1. ——表示有墊板或有襯環對接。
2. ——表示無墊板或無襯環對接。

三、技能代號③——銲接姿勢

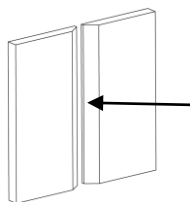
F—平銲 (CNS/ISO:PA, AWS:1G)



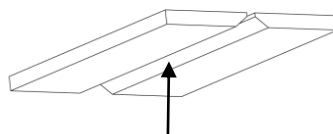
H—橫銲 (CNS/ISO:PC, AWS:2G)



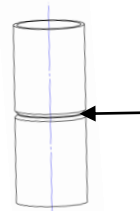
V—立銲 (CNS/ISO:PF, AWS:3G)



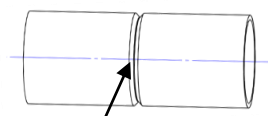
O—仰銲 (CNS/ISO:PE, AWS:4G)



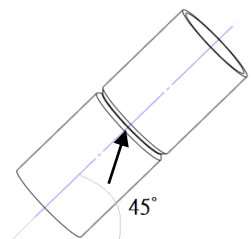
VF—管軸垂直固定銲 (CNS/ISO:PC, AWS:2G)



HF—管軸水平固定銲 (CNS/ISO:PH, AWS:5G)



VH—管軸 45° 固定銲 (CNS/ISO:H-L045, AWS:6G)



四、技能代號④（包括有 2 個數字）——銲接母材類別（P-No）

銲接母材類別 (P-No.)	說明		對應銲線類別
01	碳鋼板類	CNS 2473 SS400	實心：CNS 14601 YGW12 包藥：CNS 14596 T49J2T1-1CA
	碳鋼管類	CNS 4626 STPG410	
08	沃斯田體系 不銹鋼板類	CNS 8497 304	CNS 13008 YS308L
	沃斯田體系 不銹鋼管類	CNS 6331 304TP	

附表 3-2 半自動電銲技能檢定所取試片型式及數量表

銲接試材 與 接頭組合	銲接姿勢	技能代號	導彎試片之數量		
			面彎	背彎	側彎
S2 碳鋼薄板 無墊板對接	(1) 平銲對接	S2F01	1	1	
	(2) 橫銲對接	S2H01	1	1	
	(3) 立銲對接	S2V01	1	1	
	(4) 仰銲對接	S2001	1	1	
A1 碳鋼薄板 有墊板對接	(1) 平銲對接	A1F01	1	1	
	(2) 橫銲對接	A1H01	1	1	
	(3) 立銲對接	A1V01	1	1	
	(4) 仰銲對接	A1001	1	1	
A2 碳鋼薄板 無墊板對接	(1) 平銲對接	A2F01	1	1	
	(2) 橫銲對接	A2H01	1	1	
	(3) 立銲對接	A2V01	1	1	
	(4) 仰銲對接	A2001	1	1	
B1 碳鋼厚板 有墊板對接	(1) 平銲對接	B1F01			2
	(2) 橫銲對接	B1H01			2
	(3) 立銲對接	B1V01			2
	(4) 仰銲對接	B1001			2
B2 碳鋼厚板 無墊板對接	(1) 平銲對接	B2F01			2
	(2) 橫銲對接	B2H01			2
	(3) 立銲對接	B2V01			2
	(4) 仰銲對接	B2001			2
T2 碳鋼薄管 無襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	T2VF01	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	T2HF01	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	T2VH01	2	2	
C1 碳鋼薄管 有襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	C1VF01	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	C1HF01	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	C1VH01	2	2	
C2 碳鋼薄管 無襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	C2VF01	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	C2HF01	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	C2VH01	2	2	
D1 碳鋼厚管 有襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	D1VF01	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	D1HF01	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	D1VH01	2	2	
D2 碳鋼厚管 無襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	D2VF01	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	D2HF01	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	D2VH01	2	2	

S2 不銹鋼薄板 無墊板對接	(1) 平銲對接	S2F08	1	1	
	(2) 橫銲對接	S2H08	1	1	
	(3) 立銲對接	S2V08	1	1	
	(4) 仰銲對接	S2008	1	1	
A2 不銹鋼薄板 無墊板對接	(1) 平銲對接	A2F08	1	1	
	(2) 橫銲對接	A2H08	1	1	
	(3) 立銲對接	A2V08	1	1	
	(4) 仰銲對接	A2008	1	1	
B2 不銹鋼厚板 無墊板對接	(1) 平銲對接	B2F08			2
	(2) 橫銲對接	B2H08			2
	(3) 立銲對接	B2V08			2
	(4) 仰銲對接	B2008			2
T2 不銹鋼薄管 無襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	T2VF08	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	T2HF08	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	T2VH08	2	2	
C2 不銹鋼薄管 無襯環對接	(1) 管軸垂直固定對接	C2VF08	2	2	
	(2) 管軸水平固定對接	C2HF08	2	2	
	(3) 管軸 45° 固定對接	C2VH08	2	2	

附表 3-3 半自動電銲技能檢定導彎試片加工及製作

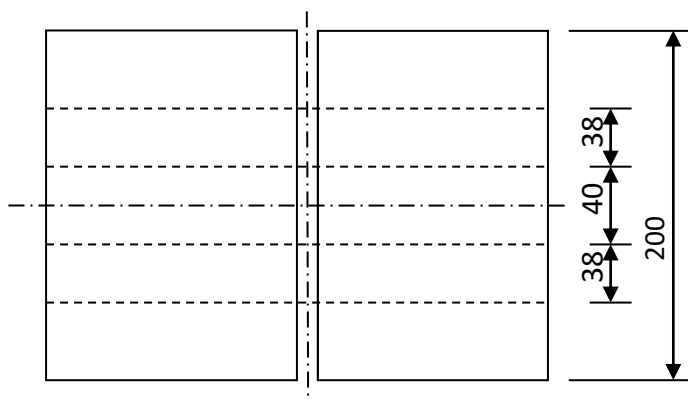
一、試片製作說明：

- (一) 導彎試片應用機械切削，若用氧乙炔火焰切割時，試片兩邊受熱部分至少應銑去 3.0mm 以上。
- (二) 用砂輪機或銑床將試片銲道表面及背面高出部分磨平或銑平，切勿損及試片本身及銲蝕部分。
- (三) 試片加工紋路應與銲道呈垂直。
- (四) 試片邊緣四角應稍加磨圓（其最大半徑詳如試片尺寸圖示）。

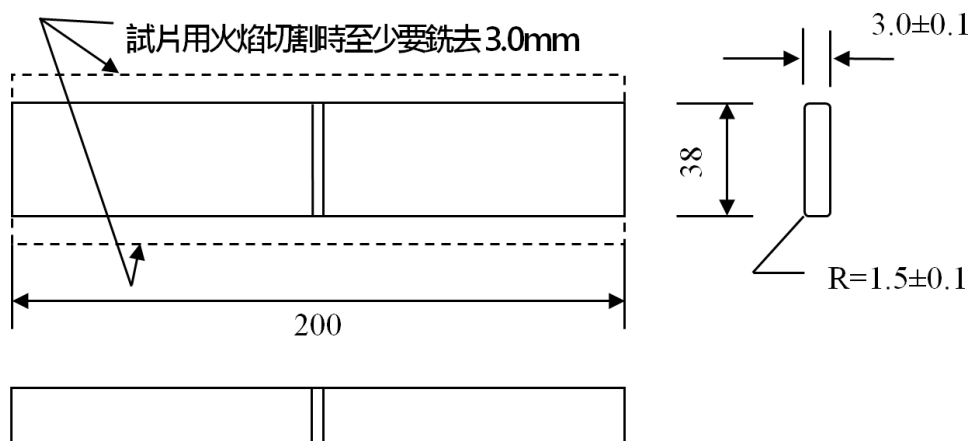
二、各種試片尺寸：(單位：mm)

(一) S 類薄板

1. 試片切取位置

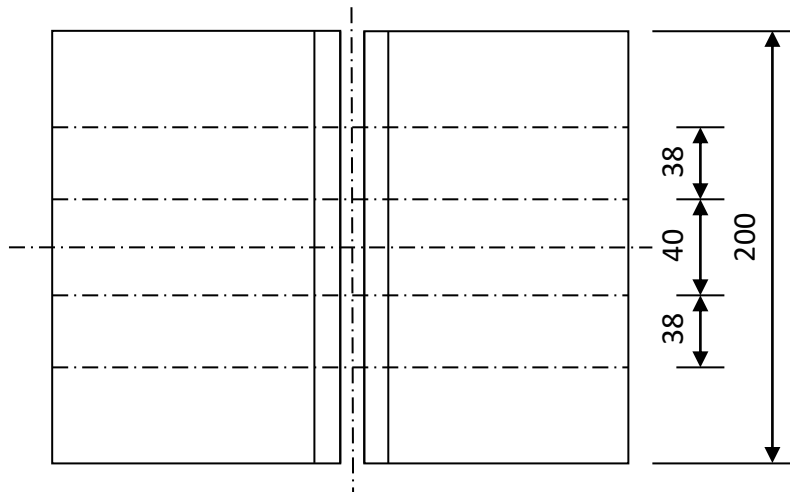


2. 試片加工形狀尺寸

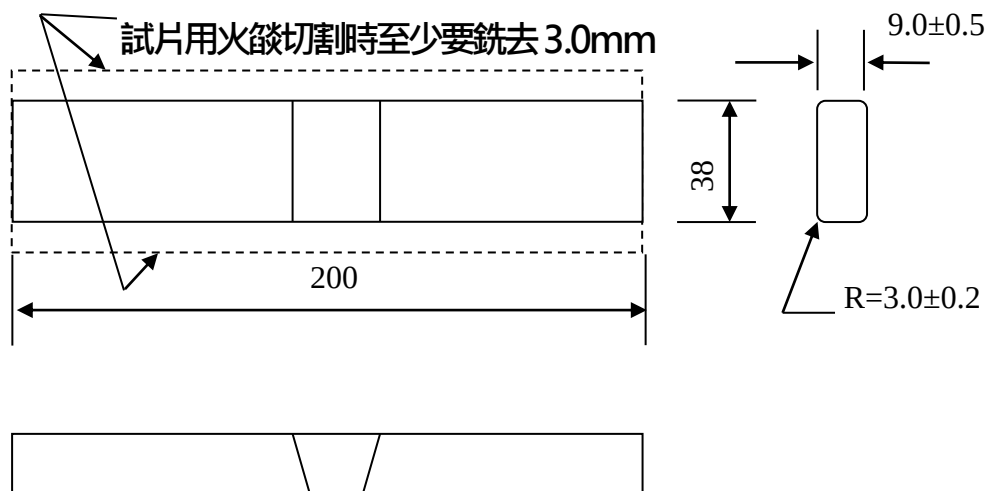


(二) A 類薄板：

1. 試片切取位置

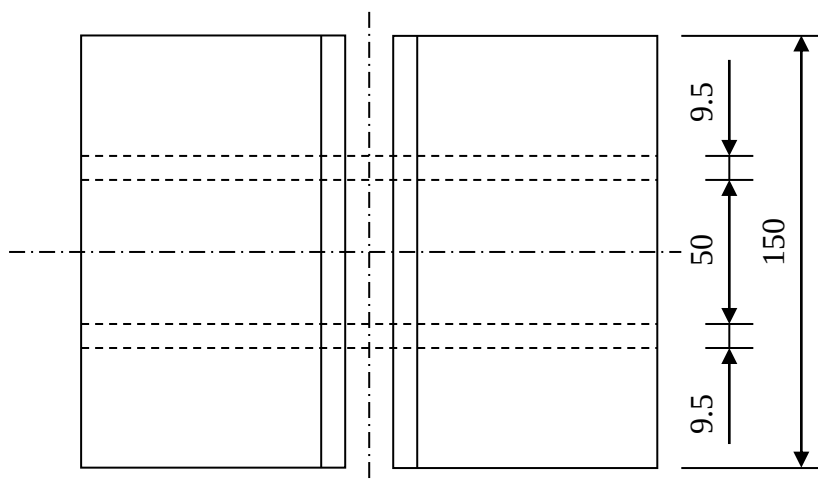


2. 試片加工形狀尺寸

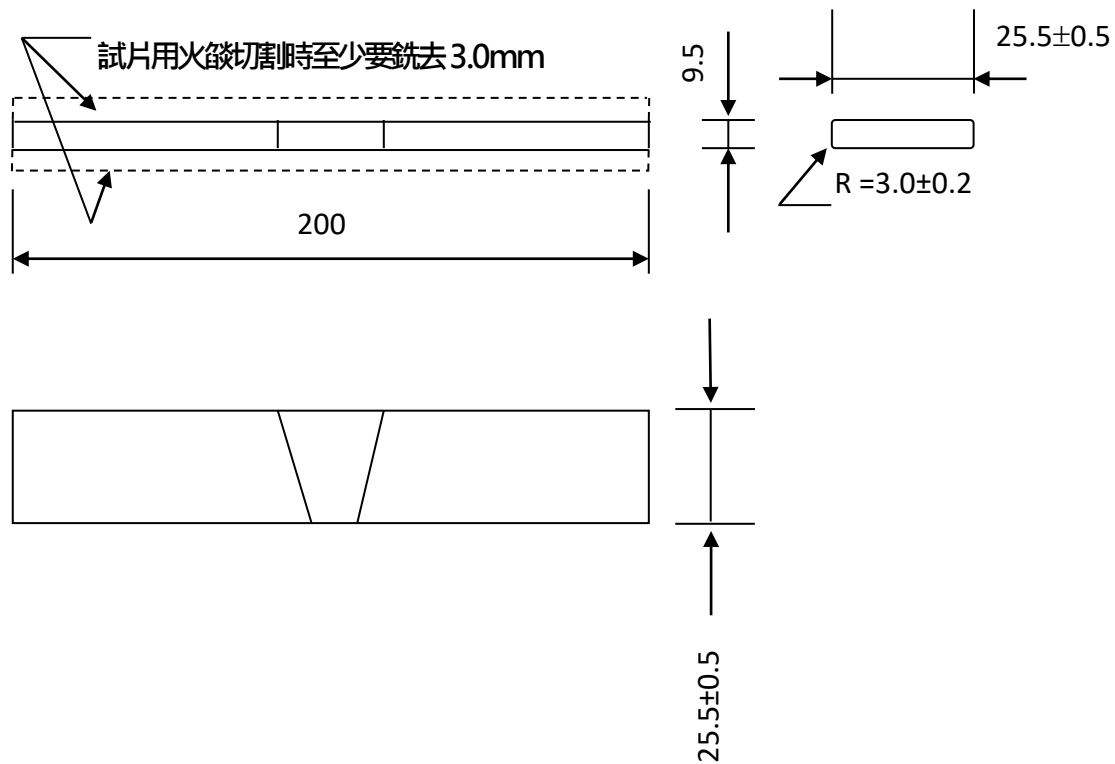


(三) B類厚板：

1. 試片切取位置

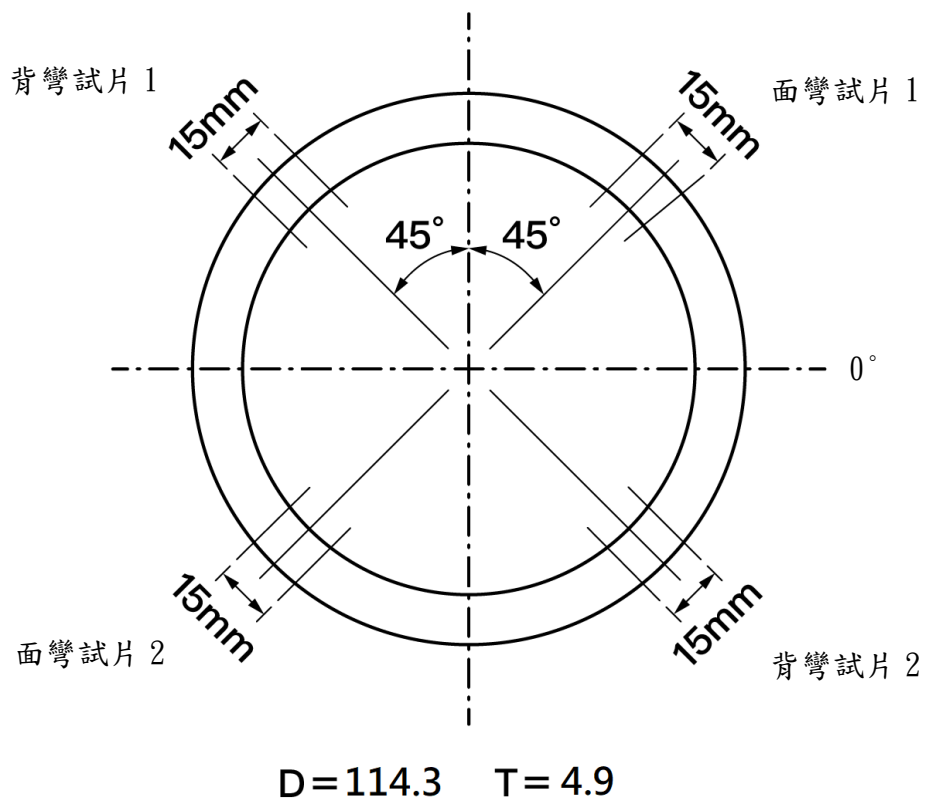


2. 試片加工形狀尺寸

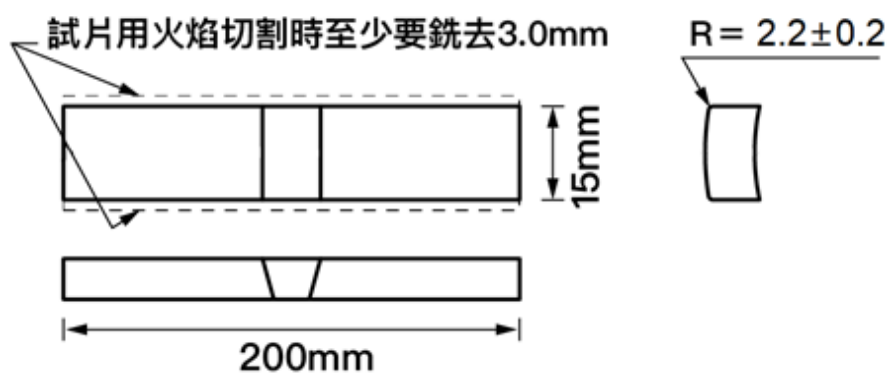


(四) T 類薄管：

1. 試片切取位置

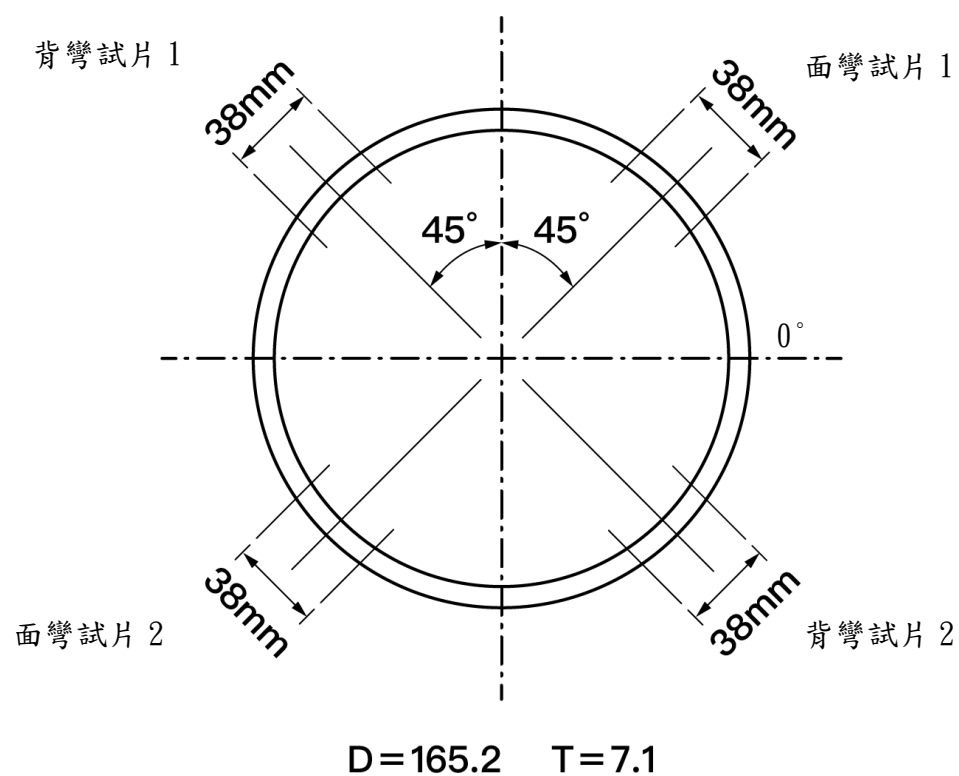


2. 試片加工形狀尺寸

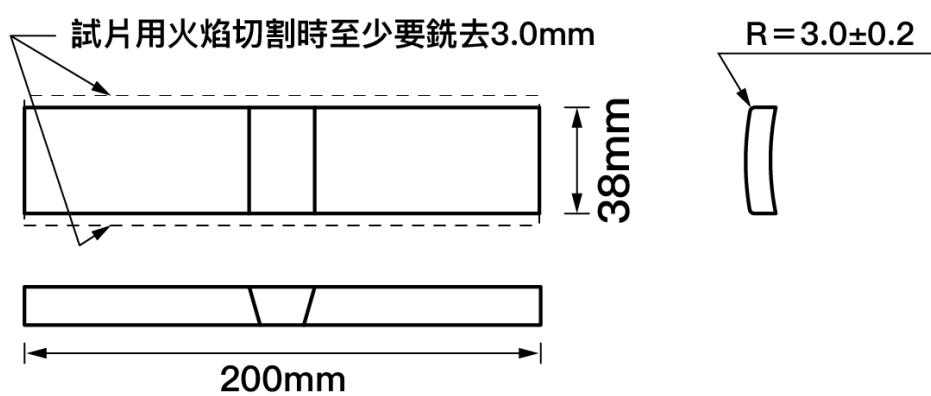


(五) C 類薄管：

1. 試片切取位置

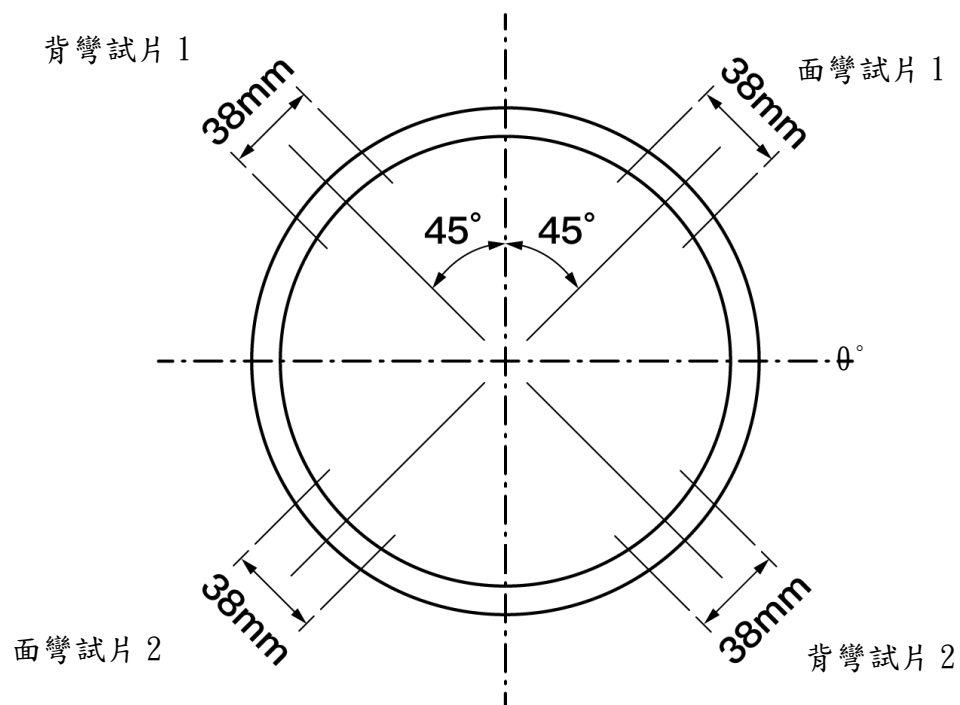


2. 試片加工形狀尺寸



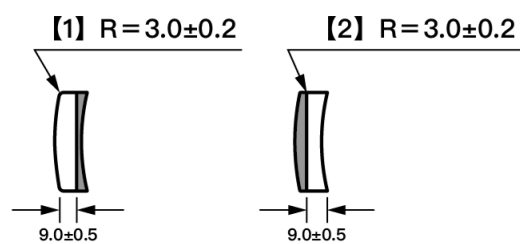
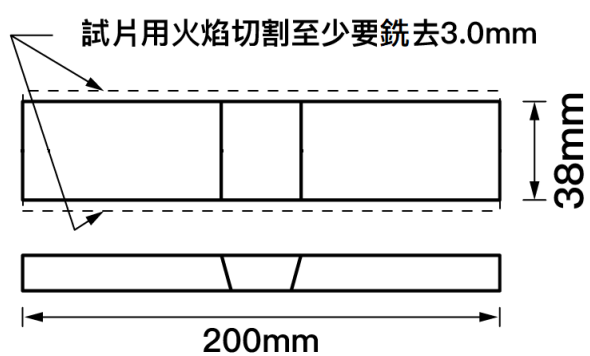
(六) D 類厚管：

1. 試片切取位置



$D = 216.3$ $T = 12.7$

2. 試片加工形狀尺寸



【1】係面彎試片銑去背側

【2】係背彎試片銑去面側