

技 能 檢 定 規 範 之 09100

氬 氣 鎢 極 電 銲

勞動部勞動力發展署技能檢定中心編印

中華民國 105 年 8 月

技術士技能檢定氬氣鎢極電銲職類規範

目 錄

壹、技術士技能檢定氬氣鎢極電銲職類規範說明·····	1
貳、技術士技能檢定氬氣鎢極電銲職類規範·····	5
附表一 技能檢定項目及適任工作範圍說明表·····	20
附表二 銲接位置、技能代號及檢定時間一覽表·····	21
附表三 技能檢定代號及銲接位置說明·····	22
附表四 各種檢定位置所取試片型式及數量表·····	26
附表五 各種試材導彎試片加工及製作·····	27
附表六 技能檢定試片導彎試驗模具規格表·····	31
附表七 氬氣鎢極電銲技術士比照乙級資格所需技能要求表·····	32
附表八 氬氣鎢極電銲技術士比照甲級資格所需技能要求表·····	33

壹、技術士技能檢定氬氣鎢極電銲職類規範說明

一、氬氣鎢極電銲技術士技能檢定職類規範，自民國 79 年 8 月 25 日台勞職檢字第 20635 號公告實施以來，於民國 85 年做第一次修正，茲為配合國內外銲接技術發展趨勢，經行政院勞工委員會職業訓練局於民國 87 年邀請學者專家再予以修訂。有鑒於部分中華民國國家標準修正及廢除，105 年重新檢視，並於 105 年 6 月公告。

二、本次規範修訂之重點有四：

(一)將銲接用語配合中國國家標準 (CNS) 銲接詞彙的修訂，予以比對修訂。

(二)增列厚 (D) 管的九項銲接位置。

(三)配合 D 類管增列部份，比照甲級資格所需技能項目，由原 9 項增至 20 項。比照乙級部份，由原來 5 項增至 7 項，俾使主管機關核發比照各級文書認證更明確，更順利。

(四)技能檢定合格適任工作範圍，配合增列 D 類管，放寬至厚度無限制銲接。

三、本職類檢定規範重點有六：

(一)本規範為單一級檢定。凡通過各類材料中任何一個銲接位置之檢定者，均為各檢定位置之熟練技術士。

(二)檢定項目依銲接材料厚薄區分為：

1. S 類薄板 試板厚度 3.1 ± 0.1 公厘。

2. T 類薄管 試管厚度 5.5 公厘外徑 60.5 公厘。

3. C 類薄管 試管厚度 7.1 公厘外徑 165.2 公厘。

4. D 類厚管 試管厚度 12.7 公厘外徑 216.3 公厘。

(三)前三種檢定材料區分為四類八項，接頭組合型式均為開槽無襯墊組合：

1. 碳鋼：

鋼板 (S)

鋼管 (T、C、D)

2. 低合金鋼：

鋼板 (S)

鋼管 (T、C、D)

3. 不銹鋼：

鋼板 (S)

鋼管 (T、C、D)

4. 鋁：

鋁板 (S)

鋁管 (T)

(四)S 及 T 類檢定時必須全部採用氬氣鎢極電銲銲接，C 類及 D 類檢定時用氬氣鎢極電銲銲接底層銲道(最多銲二層)後，其餘銲道，如為碳鋼鋼管及低合金鋼管使用纖維系或低氬系電銲條以一般手工電銲銲接，不銹鋼則使用沃斯田鐵系不銹鋼電銲條，以一般手工電銲銲接。(C 類及 D 類檢定合格者，亦可從事一般手工電銲之有墊板或同類有襯環銲接工作)

(五)低合金鋼及不銹鋼檢定，底層銲道銲接時，背面應用氬氣保護。

(六)前列四類八項檢定材料各有 3 個至 4 個檢定位置，總計有 46 個檢定位置。其技能檢定項目及適任工作範圍詳見附表一，其銲接位置、技能代號則詳如附表二。應檢人員可視其專精技能選擇一個或多個位置參加來定。

四、本職類為單一級技能檢定，合格者均發給註記通過檢定位置技能代號之單一級技術士證(檢定位置及技能代號如附表二)。

五、本職類不分甲、乙、丙三級，但為配合各事業機構經常按其等級分別進用或提敘現職員工之分級遴用比敘制度，以及為保障技術士之權益，特訂定氬氣鎢極電銲(氬銲)技術士比照甲、乙、丙級資格所需技能要求表，以資參照辦理。

(一)丙級：附表中所列除 T 類薄管管軸 45°固定對接(TVH)、C 類薄管管軸 45°固定對接(CVH)及 D 類厚管管軸 45°固定對接(DVH)之 10 個銲接位置均可比照乙級外，其餘 36 個位置中任何一個位置檢定合格者，均可比照丙級資格。

(二)乙級：如附表七。

(三)甲級：如附表八。

六、本規範所使用之銲接方法，係專指以氬氣鎢極電銲簡稱氬銲(GTAW 或 TIG)銲接碳鋼、低合金鋼、不銹鋼及鋁之板類及管類材料，至於其他材料如銅、銅合金及高鎳合金等材料之銲接檢定規範另訂之。

七、檢定合格之技術士，如未能實際擔任本職類氬氣鎢極電銲工作連續達六個月以上或各事業機構基於工程需要，事業機構得予另行測試。

技術士技能檢定氬氣鎢極電銲相關說明表

檢定材料類別		銲接位置	相關規定
碳	試板厚度 3.1 ± 0.1 公厘 適任工作厚度範圍6.4公厘以下	1.平銲對接 (SF) 2.橫銲對接 (SH) 3.立銲對接 (SV) 4.仰銲對接 (SO)	所有銲道全部使用氬氣鎢極電銲銲接。
	試管厚度5.5公厘 外徑 60.5 公厘 適任工作範圍厚度11.0公厘以下 外徑 60.5 公厘以上	1.管軸垂直固定對接 (TVF) 2.管軸水平固定對接 (THF) 3.管軸 45° 固定對接 (TVH)	
鋼	試管厚度7.1公厘 外徑 165.2 公厘 適任工作範圍厚度14.2公厘以下 外徑 73.0 公厘以上	1.管軸垂直固定對接 (CVF) 2.管軸水平固定對接 (CHF) 3.管軸 45° 固定對接 (CVH)	1.底層銲道使用氬氣鎢極電銲銲接 (最多銲二層)。 2.其餘銲道使用一般手工電銲銲接。
	試管厚度12.7公厘 外徑 216.3 公厘 適任工作範圍厚度無限制 外徑 73.0 公厘以上	1.管軸垂直固定對接 (DVF) 2.管軸水平固定對接 (DHF) 3.管軸 45° 固定對接 (DVH)	1.底層銲道使用氬氣鎢極電銲銲接 (最多銲二層)。 2.其餘銲道使用一般手工電銲銲接。
低合金	試板厚度 3.1 ± 0.1 公厘 適任工作厚度範圍6.4公厘以下	1.平銲對接 (SF) 2.橫銲對接 (SH) 3.立銲對接 (SV) 4.仰銲對接 (SO)	所有銲道全部使用氬氣鎢極電銲銲接。
	試管厚度5.5公厘 外徑 60.5 公厘 適任工作範圍厚度11.0公厘以下 外徑 60.5 公厘以上	1.管軸垂直固定對接 (TVF) 2.管軸水平固定對接 (THF) 3.管軸 45° 固定對接 (TVH)	
鋼	試管厚度7.1公厘 外徑 165.2 公厘 適任工作範圍厚度14.2公厘以下 外徑 73.0 公厘以上	1.管軸垂直固定對接 (CVF) 2.管軸水平固定對接 (CHF) 3.管軸 45° 固定對接 (CVH)	1.底層銲道使用氬氣鎢極電銲銲接 (最多銲二層)。 2.其餘銲道使用一般手工電銲銲接。
低合金	試管厚度12.7公厘 外徑 216.3 公厘 適任工作範圍厚	1.管軸垂直固定對接 (DVF) 2.管軸水平固定對接 (DHF) 3.管軸 45° 固定對接 (DVH)	1.底層銲道使用氬氣鎢極電銲銲接 (最多銲二層)。

鋼	度無限制外徑 73.0 公厘以上		2.其餘銲道使用一般 手工電銲銲接。
不 銹	試板厚度3.1±0.1 公厘適任工作厚 度範圍6.4公厘以 下	1.平銲對接 (SF) 2.橫銲對接 (SH) 3.立銲對接 (SV) 4.仰銲對接 (SO)	所有銲道全部使用氬 氣鎢極電銲銲接。
	試管厚度 5.5 公厘 外徑 60.5 公厘適 任工作範圍厚度 11.0 公厘以下外 徑 60.5 公厘以上	1.管軸垂直固定對接 (TVF) 2.管軸水平固定對接 (THF) 3.管軸 45° 固定對接 (TVH)	
鋼	試管厚度 7.1 公厘 外徑 165.2 公厘適 任工作範圍厚度 14.2 公厘以下外 徑 73.0 公厘以上	1.管軸垂直固定對接 (CVF) 2.管軸水平固定對接 (CHF) 3.管軸 45° 固定對接 (CVH)	1.底層銲道使用氬氣 鎢極電銲銲接(最多 銲二層)。 2.其餘銲道使用一般 手工電銲銲接。
	試管厚度 12.7 公 厘外徑 216.3 公厘 適任工作範圍厚 度無限制外徑 73.0 公厘以上	1.管軸垂直固定對接 (DVF) 2.管軸水平固定對接 (DHF) 3.管軸 45° 固定對接 (DVH)	1.底層銲道使用氬氣 鎢極電銲銲接(最多 銲二層)。 2.其餘銲道使用一般 手工電銲銲接。
鋁	試板厚度3.1±0.1 公厘適任工作厚 度範圍6.4公厘以 下	1.平銲對接 (SF) 2.橫銲對接 (SH) 3.立銲對接 (SV) 4.仰銲對接 (SO)	所有銲道全部使用氬 氣鎢極電銲銲接。
	試管厚度 5.5 公厘 外徑 60.5 公厘適 任工作範圍厚度 11.0 公厘以下外 徑 60.5 公厘以上	1.管軸垂直固定對接 (TVF) 2.管軸水平固定對接 (THF) 3.管軸 45° 固定對接 (TVH)	

技術士技能檢定氬氣鎢極電銲職類規範

行政院勞工委員會 79.8.25 台勞職檢字第 20635 號公告
 行政院勞工委員會 86.7.17 台勞職檢字第 030105 號修正
 行政院勞工委員會 88.8.23 台勞職檢字第 0700127 號修正
 行政院勞工委員會 96.6.14 勞中二字第 0960201009 號修正
 勞動部 105.06.06 勞動發能字第 10505055771 號修正
 勞動部 105 年 8 月 15 日勞動發能字第 1050509449 號修正

級 別：單一級

工作範圍：從事碳鋼、低合金鋼、不銹鋼、鋁等材料之氬氣鎢極電銲（氬銲）工作（詳見附表一）。

應具知能：應具備下列各項知識及技能：

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、識圖與製圖	(一)認識技能代號與銲接位置	1. 能瞭解檢定規範中技能代號所代表之意義。 2. 能瞭解板（管）銲接之各種銲接位置之區分。 3. 能瞭解檢定代號及銲接位置（如附表二）。	(1) 瞭解各項試材在檢定時之厚度及外徑範圍及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要求。
	(二)認識銲接施工圖	1. 能閱讀銲接施工圖。 2. 能瞭解中華民國國家標準（CNS），鋼結構圖之畫法、銲接方法、接頭型式、銲接順序、及銲接要求之規定。 3. 能瞭解中華民國國家標準（CNS），銲接符號之畫法及規定。	(1) 瞭解投影圖之原理。 (2) 瞭解第一角及第三角視圖之比較。 (3) 瞭解立體圖及平面圖之畫法。 (4) 瞭解尺寸標示法。 (5) 瞭解銲接順序採用之理由及作業原則。 (6) 瞭解中華民國國家標準（CNS3-6 B1001-6）工程製圖之銲接符號（熔接符號）之畫法。 (7) 瞭解銲接專用術語。 (8) 瞭解氬銲、一般手工電銲、半自動電銲及氣銲在應用之區分。

二、作業準備	(一)材料準備	1. 能依施工圖準備所需材料。	(1)瞭解金屬材料之編號及用途。 (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物理性質。 (4)瞭解各種碳鋼之含碳範圍及銲接特性。 (5)瞭解低合金鋼之特性及銲接性。 (6)瞭解麻田散鐵、肥粒鐵及沃斯田鐵系不銹鋼之區分。 (7)瞭解不銹鋼之耐蝕性。 (8)瞭解不銹鋼之銲接性。 (9)瞭解不銹鋼之加工性。 (10)瞭解不銹鋼之熱處理。 (11)瞭解鋁及鋁合金之區分範圍及煉度。 (12)瞭解鋁及鋁合金之特性及應用範圍。 (13)瞭解鋁及鋁合金之銲接性。
		2. 能瞭解中華民國國家標準 (CNS) 碳鋼材料之分類。	(1)瞭解 (CNS 2473 G3 039) 一般結構用軋鋼料之化學成份及機械性質。 (2)瞭解 (CNS 2947 G3 057) 熔接結構用軋鋼料之化學成份及機械性質。 (3)瞭解 (CNS 8696 G3 169) 壓力容器用碳鋼及鋁合金鋼鋼板之化學成份及機械性質。

			<p>(4)瞭解(CNS 4626 G3 111) 壓力配管用碳鋼鋼管管材之化學成份及機械性質。</p> <p>(5)瞭解(CNS 5804 G3 120) 高溫配管用碳鋼鋼管管材之化學成份及機械性質。</p> <p>(6)瞭解(CNS 7379 G3 140) 鍋爐及熱交換器用碳鋼鋼管管材之化學成份及機械性質。</p>
		<p>3. 能瞭解中華民國國家標準(CNS) 低合金鋼材料之分類。</p>	<p>(1)瞭解 (CNS 8698) 低溫壓力容器用鎳鋼板之化學成份及機械性質。</p> <p>(2)瞭解 (CNS 8969) 中常溫壓力容器用鎳鋼板之化學成份及機械性質。</p> <p>(3)瞭解 (CNS 4271) 中溫壓力容器用鋼板之化學成份及機械性質。</p> <p>(4)瞭解 (CNS 8973) 壓力容器用淬火一回火之錳鉬及錳鉬鉻合金鋼鋼板之化學成份及機械性質。</p> <p>(5)瞭解 (CNS 10716) 高溫壓力容器用鋼板之化學成份及機械性質。</p> <p>(6)瞭解(CNS 5806 G3 121) 配管用合金鋼鋼管管材之化學成份及機械性質。</p> <p>(7)瞭解(CNS 7381 G3 141) 鍋爐及熱交</p>

			換器用合金鋼鋼管之化學成份及機械性質。
		4. 能瞭解中華民國國家標準（CNS）不銹鋼材料之分類。	<p>(1) 瞭解（CNS 8497 G3 163）熱軋不銹鋼鋼片及鋼板之沃斯田鐵系—肥料鐵系、肥粒鐵系、麻田散鐵系及析出硬化系材料之化學成份及機械性質。</p> <p>(2) 瞭解（CNS 8499 G3 164）冷軋不銹鋼鋼片及鋼板及沃斯田鐵系、沃斯田鐵—肥拉鐵系、肥粒鐵系、麻田散鐵系及析出硬化材料之化學成份及機械性質。</p> <p>(3) 瞭解（CNS 6331 G3 124）配管用不銹鋼鋼管之沃斯鐵系、沃斯田鐵—肥粒鐵系、肥粒鐵系、麻田散鐵系及析出硬化系材料之化學成份及機械性質。</p> <p>(4) 瞭解（CNS 7383 G3 142）鍋爐及熱交換器用不銹鋼鋼管之沃斯田鐵系、沃斯田鐵—肥粒鐵系、肥粒鐵系、麻田散鐵系及析出硬化系材料之化學成份及機械性質。</p>
		5. 能瞭解中華民國國家標準（CNS）鋁與鋁合金材料之分類。	(1) 瞭解（CNS 2253 H3 025）鋁及鋁合金之片及板材料之煉度及機械性質。

			<p>(2)瞭解(CNS 1308 H3 019) 鋁及鋁合金管擠製鋁管管材之煉度及機械性質。</p> <p>(3)瞭解鋁與鋁合金 1XXX、2XXX、3XXX、4XXX、5XXX、6XXX、7XXX、8XXX、等八項系列材料之主要成份及用途。</p>
		6. 能瞭解中華民國國家標準(CNS)電銲條及填料之分類。	<p>(1)瞭解(CNS 13719 Z7268)軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆銲條之性能及用途。</p> <p>(2)瞭解(CNS 13005 Z7214)軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼TIG銲接用實心銲線及裸銲條之性能及用途。</p> <p>(3)瞭解(CNS 3507 Z7 039)不銹鋼被覆電銲條之性能及用途。</p> <p>(4)瞭解(CNS 3505 Z7 037)鋁填料之性能及用途。</p>
		7. 能依施工圖準備所需之填料及電銲條。	<p>(1)瞭解各種填料及電銲條之尺寸適用電流及施工時選用之原則。</p> <p>(2)瞭解被覆電銲條所需乾燥之溫度、理由及時間。</p>
	(二)準備銲接用機具	1. 能依作業所需準備氬銲機。	<p>(1)瞭解氬氣鎢極電銲、一般手工電銲、半自動電銲及氣銲在應用上之區分。</p> <p>(2)瞭解氬銲機之種類及用途。</p> <p>(3)瞭解氬銲機之構</p>

			<p>造原理。</p> <p>(4)瞭解交流與直流氬鐸機之特性及選擇原則。</p> <p>(5)瞭解交流鐸機與直流鐸機應用上之區分。</p> <p>(6)瞭解直流鐸接正極性及負極性之接線法及應用。</p> <p>(7)瞭解氬鐸機之電壓特性。</p> <p>(8)瞭解脈動電流氬鐸機之特性與應用範圍。</p> <p>(9)瞭解變頻式氬鐸機之特性。</p> <p>(10)瞭解脈動電流之特性及應用範圍。</p> <p>(11)瞭解氬鐸機之簡易保養方法。</p> <p>(12)瞭解氬鐸機之高週波的功用與鐸接電弧的關係。</p> <p>(13)瞭解遙控調整器之使用方法。</p> <p>(14)瞭解手按式及腳踏式電源開關之區分及使用方法。</p>
		2. 能依作業所需準備氬鐸鐸炬。	<p>(1)瞭解鐸炬之種類區分。</p> <p>(2)瞭解鐸炬之構造及各部名稱。</p> <p>(3)瞭解鐸炬之正確安裝方法。</p> <p>(4)瞭解電極（鎢棒）氣體護罩口徑、鐸接電流及氣體流量之關係。</p> <p>(5)瞭解鎢棒之種類及特性。</p> <p>(6)瞭解鎢棒之選</p>

			擇、加工與修整。
		3. 能依作業所需準備氬氣及冷卻水。	(1)瞭解氬氣鋼瓶之儲存與搬運方法。 (2)瞭解氣體調節器之分類、用途及使用方法。 (3)瞭解氬氣設備之安裝及測漏方法。 (4)瞭解冷卻水輸送系統之安裝與使用要求。
	(三)準備銲接場地	能依氬銲作業環境準備所需有關設施。	(1)瞭解氬銲工作場地之通風要求。 (2)瞭解氬銲工作場地之照明要求。 (3)瞭解氬銲工作場地之安全要求。
三、組合試材	(一)清潔銲口	能使用適當方法清潔銲口及其周圍。	(1)瞭解銲口清潔之重要性。 (2)瞭解鐵銹、油污及金屬表面氧化膜對銲接之影響。 (3)瞭解銲口清潔之方法。
	(二)銼削及研磨銲口	能使用銼刀或砂輪機以適當之方法銼削或研磨試材之銲口。	(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。 (2)瞭解接頭之種類及用途。 (3)瞭解各種銲口形狀之設計及應用之理由。 (4)瞭解各種銲口精度不良時，銲前修正之方法。 (5)瞭解砂輪機及手提研磨機使用之安全要求。
	(三)試材組合及假銲	能按照圖示尺寸，正確組合試材（管）並假銲固定。	(1)瞭解量具之種類及使用方法。 (2)瞭解試板之組合要領。 (3)瞭解試管之組合要領。 (4)瞭解點銲之目的

			及要求。 (5)瞭解不良假銲可能產生的影響。
四、銲接施工	(一)調整銲接電流	能依作業需要調整適當之銲接電流。	(1)瞭解電流之調整方法。 (2)瞭解決定電流之因素。 (3)瞭解電流與銲道高度之關係。 (4)瞭解電流與銲道寬度之關係。 (5)瞭解電流與滲透深度之關係。
	(二)瞭解銲接用氣體	能瞭解惰性氣體及其混合氣體之用途。	(1)瞭解惰性氣體之種類及應用。 (2)瞭解惰性氣體之特性及使用範圍。 (3)瞭解背護氣體的使用方法及理由。 (4)瞭解混合氣體之銲接特性及應用範圍。 (5)瞭解各種銲接用氣體對滲透之影響。
	(三)銲接平銲對接	能依平銲位置完成銲接工作。	(1)瞭解平銲位置的區分範圍。 (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、電弧長度與銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (6)瞭解平銲表面外觀之要求。
	(四)銲接橫銲對接	能依橫銲位置完成銲接工作。	(1)瞭解橫銲位置之區分範圍。 (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、電弧長度與銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (6)瞭解橫銲表面外觀之要求。
	(五)銲接立銲對接	能依立銲位置完成銲接工作。	(1)瞭解立銲位置之區分範圍。 (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、電弧長度與銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (6)瞭解立銲表面外觀之要求。
	(六)銲接仰銲對接	能依仰銲位置完成銲接工作。	(1)瞭解仰銲位置之區分範圍。 (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、電弧長度與銲接結果之關係。 (5)瞭解銲接輸入熱量之要求。 (6)瞭解仰銲表面外觀之要求。
	(七)銲接管軸垂直固定對接	1. 能依管軸垂直固定位置完成底層銲道銲接工作。	(1)瞭解管軸垂直固定位置之區分範圍。

			<p>(2)瞭解管軸垂直固定對接底層銲道使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。</p> <p>(3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。</p> <p>(4)瞭解銲接速度、電弧長度與銲接結果之關係。</p> <p>(5)瞭解 T 類薄管全部使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。</p>
		2. 能依管軸垂直固定位置完成其餘銲道銲接工作。	<p>(1)瞭解銲條角度、銲接速度、電弧長度與銲接結果之關係。</p> <p>(2)瞭解銲接順序及其理由。</p> <p>(3)瞭解電銲條纖動之方法與要求。</p> <p>(4)瞭解銲道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。</p> <p>(5)瞭解銲層及銲道之區分。</p> <p>(6)瞭解每層銲道接續之要求。</p> <p>(7)瞭解銲道表面之外觀要求。</p> <p>(8)瞭解T類薄管、C類薄管及D類厚管在銲接要求之區分。</p>
	(八)銲接管軸水平固定對接	1. 能依管軸水平固定位置完成底層銲道銲接工作。	<p>(1)瞭解管軸水平固定位置之區分範圍。</p> <p>(2)瞭解管軸水平固定對接底層銲道使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。</p>

			<p>(3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。</p> <p>(4)瞭解銲接速度、電弧長度與銲接結果之關係。</p> <p>(5)瞭解T類薄管全部使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。</p>
		2. 能依管軸水平固定位置完成其餘銲道銲接工作。	<p>(1)瞭解銲條角度、銲接速度、電弧長度與銲接結果之關係。</p> <p>(2)瞭解銲接順序及其理由。</p> <p>(3)瞭解電銲條纖動之方法與要求。</p> <p>(4)瞭解銲道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。</p> <p>(5)瞭解銲層及銲道之區分。</p> <p>(6)瞭解每層銲道接續之要求。</p> <p>(7)瞭解銲道表面之外觀要求。</p> <p>(8)瞭解 T 類薄管、C 類薄管及 D 類厚管在銲接要求之區分。</p>
	(九)銲接管軸 45°固定對接	1. 能依管軸 45°固定位置完成底層銲道銲接工作。	<p>(1)瞭解管軸 45°固定位置之區分範圍。</p> <p>(2)瞭解管軸 45°固定對接底層銲道使用氬銲銲接難易程度及銲接要領。</p> <p>(3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。</p> <p>(4)瞭解銲接速度、電弧長度與銲接結果之關係。</p> <p>(5)瞭解T類薄管全部</p>

			使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。
		2. 能依管軸 45° 固定位置完成其餘銲道銲接工作。	(1) 瞭解銲條角度、銲接速度、電弧長度與銲接結果之關係。 (2) 瞭解銲接順序及其理由。 (3) 瞭解電銲條纖動之方法與要求。 (4) 瞭解銲道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 (5) 瞭解銲層及銲道之區分。 (6) 瞭解每層銲道接續之要求。 (7) 瞭解銲道表面之外觀要求。 (8) 瞭解T類薄管、C類薄管及D類厚管在銲接要求上之區分。
五、銲道清潔	(一)層間清潔 (二)表面清潔	1. 能以適當之工具及方法清潔各層銲道。 2. 能以適當之工具及方法清潔銲道表面。	(1) 瞭解清潔之重要性。 (2) 瞭解清潔銲道適用之工具及方法。 (3) 瞭解清潔銲道時應注意之安全。
六、銲道檢驗	(一)目視檢查	1. 能自行目視檢測。 2. 能通過下列之銲接要求。 (1) 銲道表面高度必須略高於母材，不得有銲蝕、銲淚或高低不平等缺陷。 (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。 (4) 瞭解銲道表面缺陷之種類。 (5) 瞭解銲道內部缺陷之種類。 (6) 瞭解銲道缺陷發生原因及預防、修

			<p>正之方法。</p> <p>(7)瞭解銲接作業鉋繫、預熱、層間溫度及後熱施工之理由。</p> <p>(8)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等使用範圍。</p> <p>(9)瞭解銲接母材變形預防及改進方法。</p>
	(二)機械檢驗	<p>能瞭解試片經導彎試驗彎曲後，能通過下列要求。</p> <p>1. 試片凸面任何方向之裂紋總長不得超過 3.2 公厘（銲道及熱影響區）。</p> <p>2. 試片若自角部產生裂紋，而該項裂紋若顯示並非由於夾渣或其他因銲接不良所引起，則不影響試驗結果。</p>	<p>(1)瞭解各種檢定位置所取試片型式及數量（如附表四）。</p> <p>(2)瞭解各種試材導彎試片加工及製作方法（如附表五）。</p> <p>(3)瞭解技能檢定試片導彎試驗模具規格(如附表六)。</p>
	(三)射線檢測	<p>1. 試板（管）的射線檢測，應依 CNS 11049 Z8050 射線檢測法通則實施。</p> <p>2. 碳鋼及低合金鋼合格標準必須通過 CNS 11226 Z8055 等級分類中 2 級以上。</p> <p>3. 不銹鋼合格標準必須通過 CNS 12671 Z8090 等級分類中 2 級以內。</p> <p>4. 鋁銲件合格標準必須通過 CNS 12672 Z8091 等級分類中 2 級以內。</p>	<p>(1)瞭解碳鋼及低合金鋼銲接部的放射線透過試驗方法。</p> <p>(2)瞭解不銹鋼銲接部的放射線透過試驗方法。</p> <p>(3)瞭解鋁及鋁合金銲接部的放射線透過試驗方法。</p> <p>(4)瞭解游離輻射的定義。</p> <p>(5)瞭解非醫用游離輻射的防護安全基本常識。</p>
七、工業安全與衛生	(一)認識職業安全衛生法規	能依據職業安全衛生有關法規及工作安全規定施工。	<p>(1)瞭解工業安全與衛生常識。</p> <p>(2)瞭解職業安全衛生有關法規。</p> <p>(3)瞭解工作安全守</p>

	(二)認識安全衛生的防護	1. 能瞭解銲接材料銲前加工之安全防護。 2. 能依據銲接工作安全要求佩戴安全防護器具。	則。 (1)瞭解使用砂輪機或鑿削作業所須注意的安全事項。 (2)瞭解眼睛、皮膚之防護方法。 (3)瞭解面罩之種類。 (4)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。 (5)瞭解氬銲用手套、電銲用手套、胸圍、袖套、腳套之用途及選擇。
	(三)電擊防止及急救	1. 能依施工要求準備銲接用電纜及接線。 2. 能瞭解電擊防止器之裝設及使用。 3. 能施行各項急救措施。	(1)瞭解電擊防止所應具備之基本常識。 (2)瞭解銲炬之規格、構造及絕緣。 (3)瞭解銲接電纜及接地之接線方法。 (4)瞭解電擊防止器之功用及使用知識。 (5)瞭解觸電急救之重要性。 (6)瞭解急救法之種類及急救要領。
	(四)高壓及易燃氣體之安全處理	1. 能安全搬運、存放及使用氬氣。 2. 能安全搬運、存放及使用氧氣及乙炔氣。	(1)瞭解高壓氣體容器安全管理法規。 (2)瞭解易燃氣體之性質及安全注意事項。 (3)瞭解氣體之溫度與壓力關係。
	(五)災害防制	能就災害事故情況採取適當之措施。	(1)瞭解災害事故發生時採取之應變措施。 (2)瞭解預防銲接工作可能引起之疾病及災害。 (3)瞭解消防器材之種類及使用方法。
八、電銲人員之職業道	(一)敬業精神	能愛物惜物，忠於工作，以最安全、負責、有效的方法完成工作。	(1)能熟悉與銲接有關機具、設備之維

德			護知識。 (2)能瞭解敬業精神的意義及其重要性。
	(二)工作環境的保持	1.能以適當的方法,使用銲接機具,確保機具功能。 2.能定期保養及維修。 3.能做好工作環境的維護。	(1)能瞭解銲接場地及機具之維護重要性。 (2)能瞭解適當使用場地、機具,以使損壞減到最小。 (3)能瞭解機具之簡易維修。 (4)能瞭解工作環境維護的重要性。
		能以適當之機具及方法,減少施工所造成之公害。	(1)能瞭解與銲接工場有關的環保知識。 (2)能瞭解減少施工公害之工作方法。
	(三)職業素養	能具職業神聖的理念及重視團隊精神的發揮,以最和諧的氣氛進行工作。	(1)能瞭解職業素養的意義及其重要性。 (2)能瞭解團隊精神及人際關係的重要性。
		能充分有效地與有關人員協調溝通,並能適時圓滿地配合相關工程施工。	(1)能瞭解與工作有關之溝通協調要領。 (2)能瞭解銲接工作與他種工程關係,在日後維修的可行性。

附表一 氫氣鎢極電銲技能檢定位置與適任工作範圍對照表

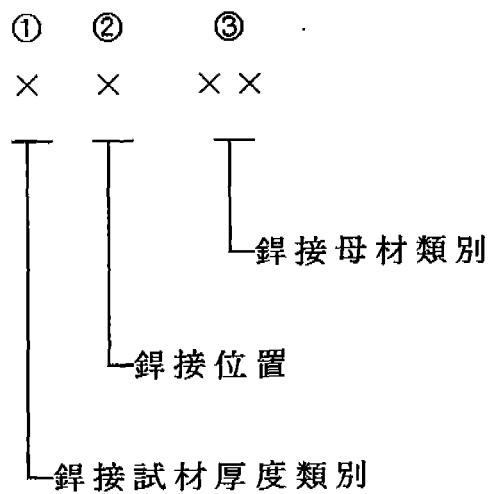
[illegible]

附表二 氬氣鎢極電銲技能檢定銲接位置、技能代號及檢定時間一覽表

檢定材料類別		銲接位置	技能代號	檢定時間
碳 鋼	薄板 (S)	平銲對接	S-F-01	0.5 小時
		橫銲對接	S-H-01	0.5 小時
		立銲對接	S-V-01	0.5 小時
		仰銲對接	S-O-01	0.5 小時
	薄管 (T)	管軸垂直固定對接	T-VF-01	2.0 小時
		管軸水平固定對接	T-HF-01	2.0 小時
		管軸 45° 固定對接	T-VH-01	2.0 小時
	薄管 (C)	管軸垂直固定對接	C-VF-01	3.0 小時
		管軸水平固定對接	C-HF-01	3.0 小時
		管軸 45° 固定對接	C-VH-01	3.0 小時
	厚管 (D)	管軸垂直固定對接	D-VF-01	4.0 小時
		管軸水平固定對接	D-HF-01	4.0 小時
		管軸 45° 固定對接	D-VH-01	4.0 小時
低 合 金 鋼	薄板 (S)	平銲對接	S-F-03	0.5 小時
		橫銲對接	S-H-03	0.5 小時
		立銲對接	S-V-03	0.5 小時
		仰銲對接	S-O-03	0.5 小時
	薄管 (T)	管軸垂直固定對接	T-VF-03	2.0 小時
		管軸水平固定對接	T-HF-03	2.0 小時
		管軸 45° 固定對接	T-VH-03	2.0 小時
	薄管 (C)	管軸垂直固定對接	C-VF-03	3.0 小時
		管軸水平固定對接	C-HF-03	3.0 小時
		管軸 45° 固定對接	C-VH-03	3.0 小時
	厚管 (D)	管軸垂直固定對接	D-VF-03	4.0 小時
		管軸水平固定對接	D-HF-03	4.0 小時
		管軸 45° 固定對接	D-VH-03	4.0 小時
不 銹 鋼	薄板 (S)	平銲對接	S-F-08	0.5 小時
		橫銲對接	S-H-08	0.5 小時
		立銲對接	S-V-08	0.5 小時
		仰銲對接	S-O-08	0.5 小時
	薄管 (T)	管軸垂直固定對接	T-VF-08	2.0 小時
		管軸水平固定對接	T-HF-08	2.0 小時
		管軸 45° 固定對接	T-VH-08	2.0 小時
	薄管 (C)	管軸垂直固定對接	C-VF-08	3.0 小時
		管軸水平固定對接	C-HF-08	3.0 小時
		管軸 45° 固定對接	C-VH-08	3.0 小時
	厚管 (D)	管軸垂直固定對接	D-VF-08	4.0 小時
		管軸水平固定對接	D-HF-08	4.0 小時
		管軸 45° 固定對接	D-VH-08	4.0 小時
鋁	薄板 (S)	平銲對接	S-F-21	0.5 小時
		橫銲對接	S-H-21	0.5 小時
		立銲對接	S-V-21	0.5 小時
		仰銲對接	S-O-21	0.5 小時
	薄管 (T)	管軸垂直固定對接	T-VF-21	2.0 小時
		管軸水平固定對接	T-HF-21	2.0 小時
		管軸 45° 固定對接	T-VH-21	2.0 小時

附表三 氬氣鎢極電銲技能檢定代號及銲接位置說明

技能代號說明：



技能代號實列：

①	②	③
—	—	—
C	V H	0 8

① C=薄管。

② V H=管軸 45° 固定銲。

③ 0 8=沃斯田鐵系不銹鋼

上列表示：沃斯田鐵系不銹鋼 C 類薄管，用沃斯田鐵系不銹鋼填料以氬氣鎢極電銲銲接底層銲道後，其餘銲道改用沃斯田鐵系不銹鋼被覆電銲條，以一般手工電銲完成不銹鋼管管軸 45° 固定對接銲。

一、技能代號第一位數——銲接試材類別。

S 薄板 { 試板厚度——3.1±0.1 公厘。
適任工作厚度範圍——6.4 公厘以下。

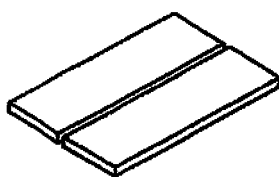
T 薄管 { 試管規格——厚度5.5公厘，外徑60.5公厘。
適任工作範圍——厚度11.0公厘以下，外徑60.5(含)
公厘以上。

C 薄管 { 試管規格——厚度7.1公厘，外徑65.2公厘。
適任工作範圍——厚度14.2公厘以下，外徑73.0公厘
以上。

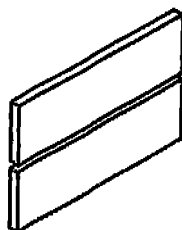
D 厚管 { 試管規格——厚度12.7公厘，外徑216.3公厘。
適任工作範圍——厚度無限制，外徑73.0公厘以上。

二、技能代號第二位數（包括 1 或 2 個數字）——銲接位置

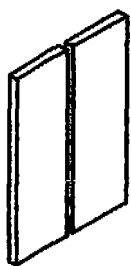
F—平銲（1G）



H—橫銲（2G）



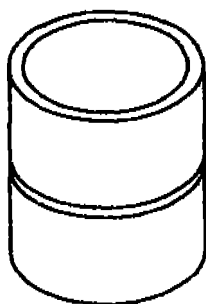
V—立鐸（3G）



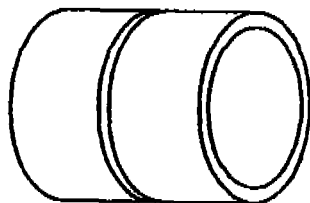
O—仰鐸（4G）



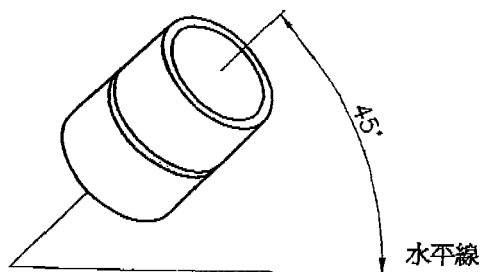
VF—管軸垂直固定鐸（2G）



HF—管軸水平固定鐸（5G）



VH—管軸 45° 固定鐸（6G）



註：表內鐸接位置後括弧內之代號（1G）～（6G）係參照美國 ASME 法規之鐸接位置代號，以供參考。

三、技能代號第三位數（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
P-01	碳鋼類 矽錳為主要合金，抗拉強度為 400~560 N/mm ² (41~57kg/mm ²)
P-03 P-04 P-05	低合金鋼類 鉻 0.5~9%，鉬 0.5~1%
P-08	沃斯田鐵系不銹鋼類 鉻 14.5~30%，鎳 7.5~37%
P-21	鋁材類 鋁 99.0%

註：1. (P-03、04、05) 低合鋼類及 (P-08) 沃斯田鐵系不銹鋼類檢
定時，試板（管）可以使用（P-01）碳鋼類材料來代替，但電
銲條及填料則必須依規定規格使用。

2. 有關測驗用填料及電銲條，請參閱檢定術科測驗之第 9 項（九）
之說明。

附表四 氬氣鎢極電銲各種檢定位置所取試片型式及數量表

檢定材料類別	檢定位置	技能代號	導彎試片之數量	
			面彎	背彎
S 類 碳鋼薄板	(1) 平銲對接	S-F-01	1	1
	(2) 橫銲對接	S-H-01	1	1
	(3) 立銲對接	S-V-01	1	1
	(4) 仰銲對接	S-O-01	1	1
T 類 碳鋼薄板	(1) 管軸垂直固定對接	T-VF-01	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	T-HF-01	2	2
	(3) 管軸45°固定對接	T-VH-01	2	2
C 類 碳鋼薄管	(1) 管軸垂直固定對接	C-VF-01	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	C-HF-01	2	2
	(3) 管軸45°固定對接	C-VH-01	2	2
D 類 碳鋼厚管	(1) 管軸垂直固定對接	D-VF-01	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	D-HF-01	2	2
	(3) 管軸45°固定對接	D-VH-01	2	2
S 類 低合金鋼薄板	(1) 平銲對接	S-F-03	1	1
	(2) 橫銲對接	S-H-03	1	1
	(3) 立銲對接	S-V-03	1	1
	(4) 仰銲對接	S-O-03	1	1
T 類 低合金鋼薄板	(1) 管軸垂直固定對接	T-VF-03	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	T-HF-03	2	2
	(3) 管軸45°固定對接	T-VH-03	2	2
C 類 低合金鋼薄板	(1) 管軸垂直固定對接	C-VF-03	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	C-HF-03	2	2
	(3) 管軸45°固定對接	C-VH-03	2	2
D 類 低合金鋼薄板	(1) 管軸垂直固定對接	D-VF-03	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	D-HF-03	2	2
	(3) 管軸45°固定對接	D-VH-03	2	2
S 類 不銹鋼薄板	(1) 平銲對接	S-F-08	1	1
	(2) 橫銲對接	S-H-08	1	1
	(3) 立銲對接	S-V-08	1	1
	(4) 仰銲對接	S-O-08	1	1
T 類 不銹鋼薄板	(1) 管軸垂直固定對接	T-VF-08	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	T-HF-08	2	2
	(3) 管軸45°固定對接	T-VH-08	2	2
C 類 不銹鋼薄板	(1) 管軸垂直固定對接	C-VF-08	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	C-HF-08	2	2
	(3) 管軸45°固定對接	C-VH-08	2	2
D 類 不銹鋼薄板	(1) 管軸垂直固定對接	D-VF-08	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	D-HF-08	2	2
	(3) 管軸45°固定對接	D-VH-08	2	2
S 類 鋁薄板	(1) 平銲對接	S-F-21	1	1
	(2) 橫銲對接	S-H-21	1	1
	(3) 立銲對接	S-V-21	1	1
	(4) 仰銲對接	S-O-21	1	1
T 類 鋁薄管	(1) 管軸垂直固定對接	T-VF-21	2	2
	(2) 管軸水平固定對接	T-HF-21	2	2
	(3) 管軸45°固定對接	T-VH-21	2	2

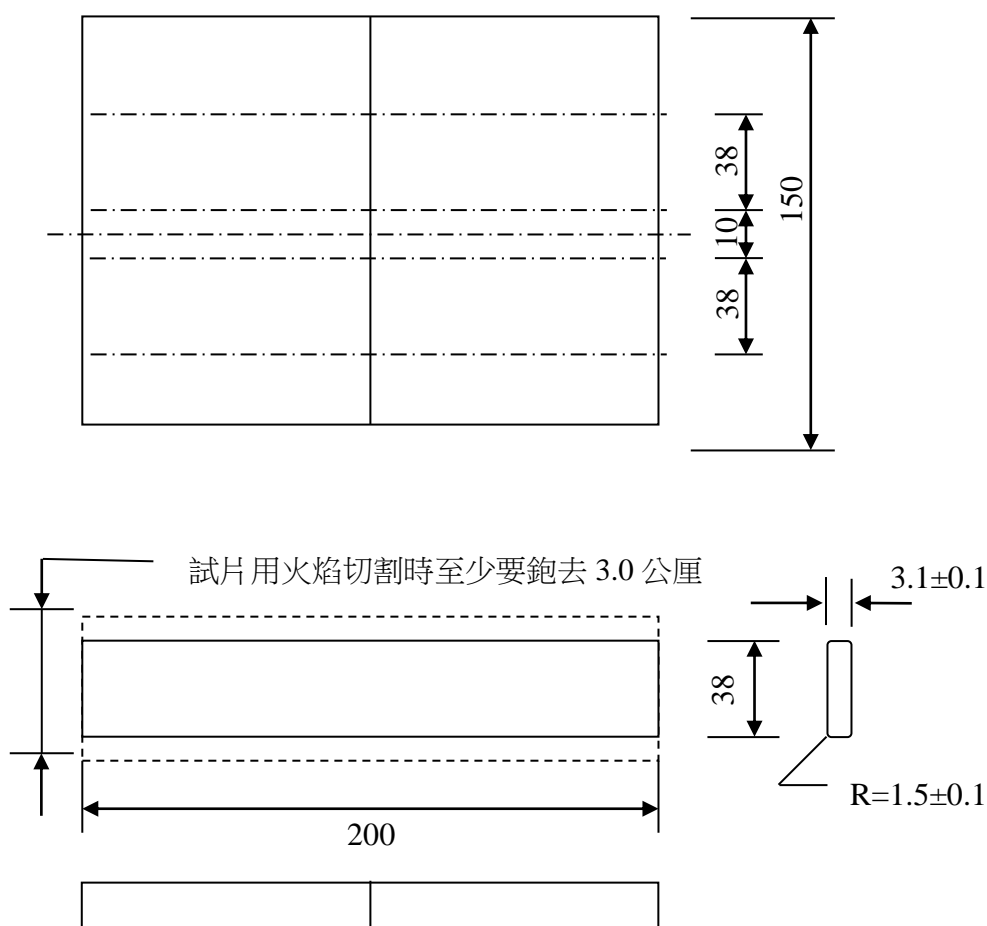
附表五 氬氣鎢極電銲技能檢定各種試材導彎試片加工及製作

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，試片兩邊受熱部份至少應鉋去 3.0 公厘以上。
- (二)用砂輪機或鉋床將試片銲道表面及背面高出部份磨平或鉋平，切勿損及試片本身及銲蝕部份。
- (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）。

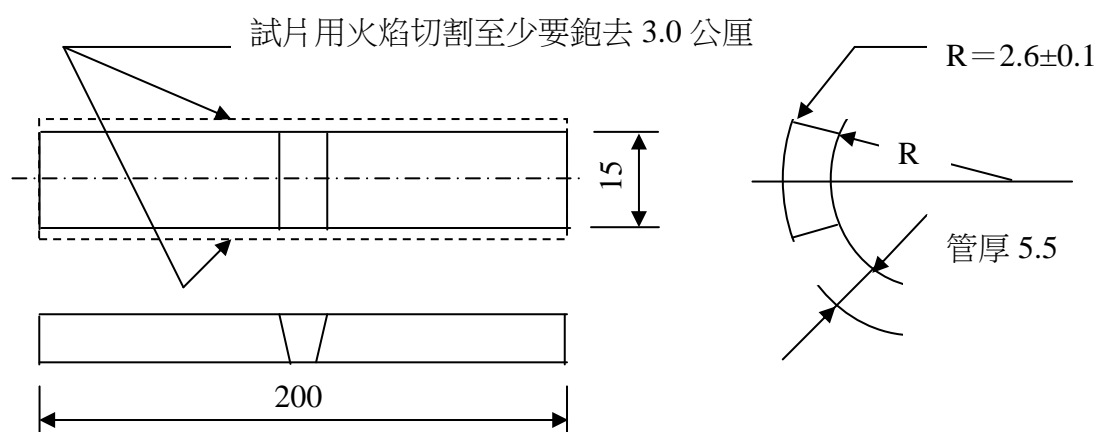
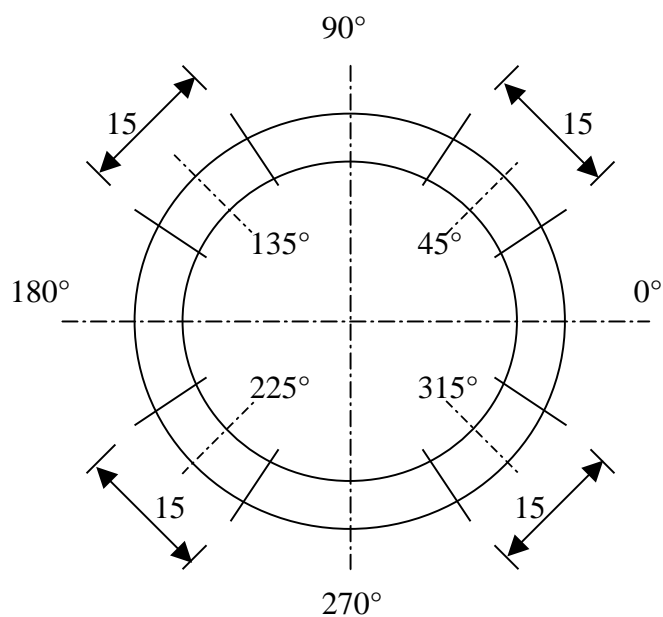
二、各種試片尺寸：(單位公厘)

(一)S 類薄板：



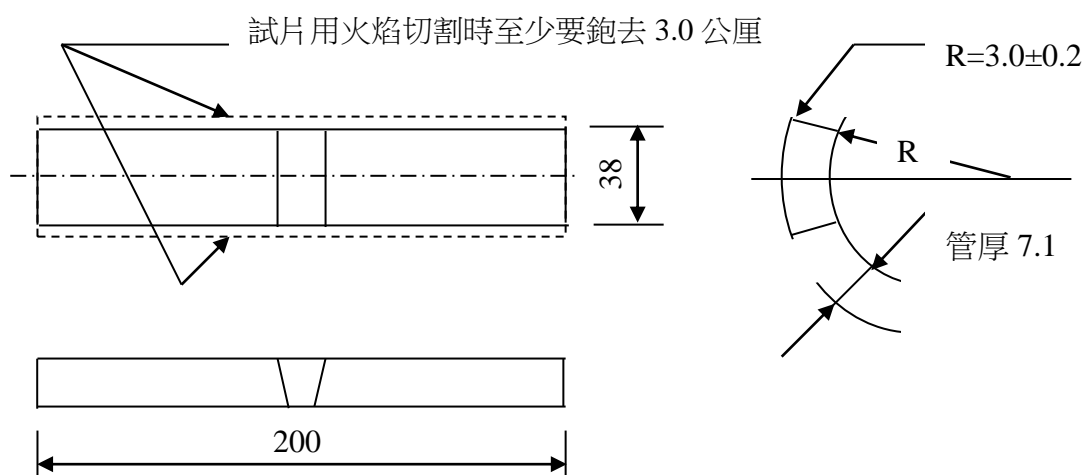
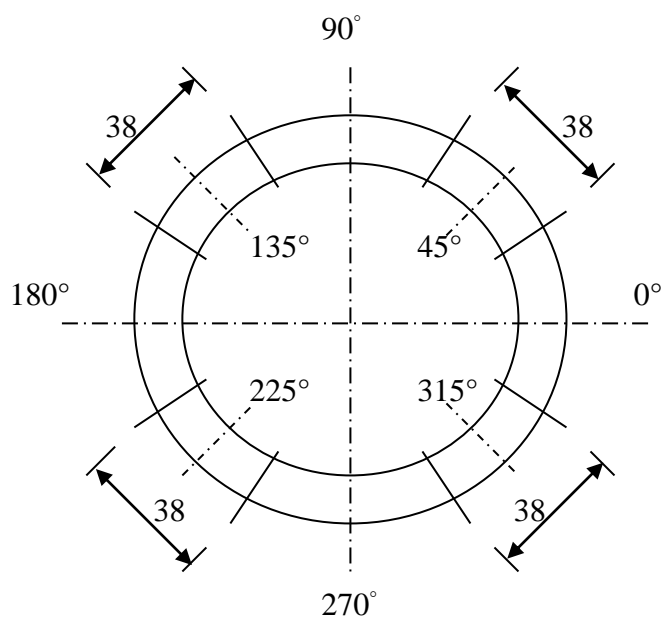
(二)T 類薄管：

試片之切取位置及尺寸：

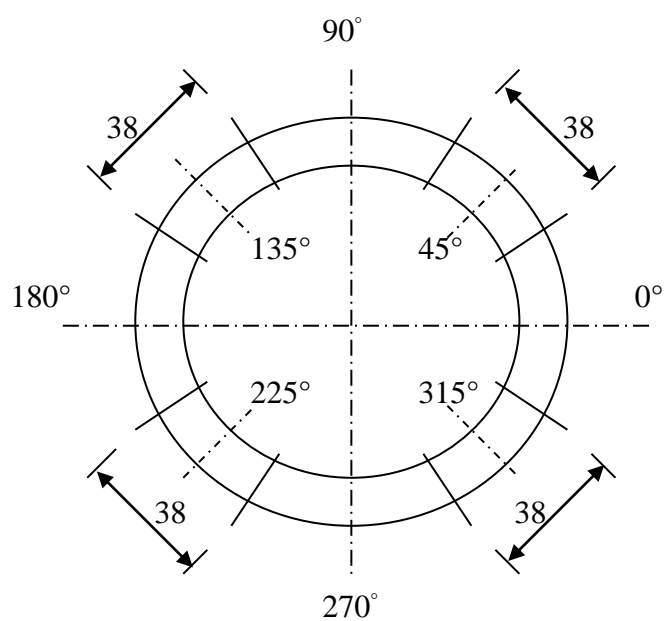


(三)C 類薄管：

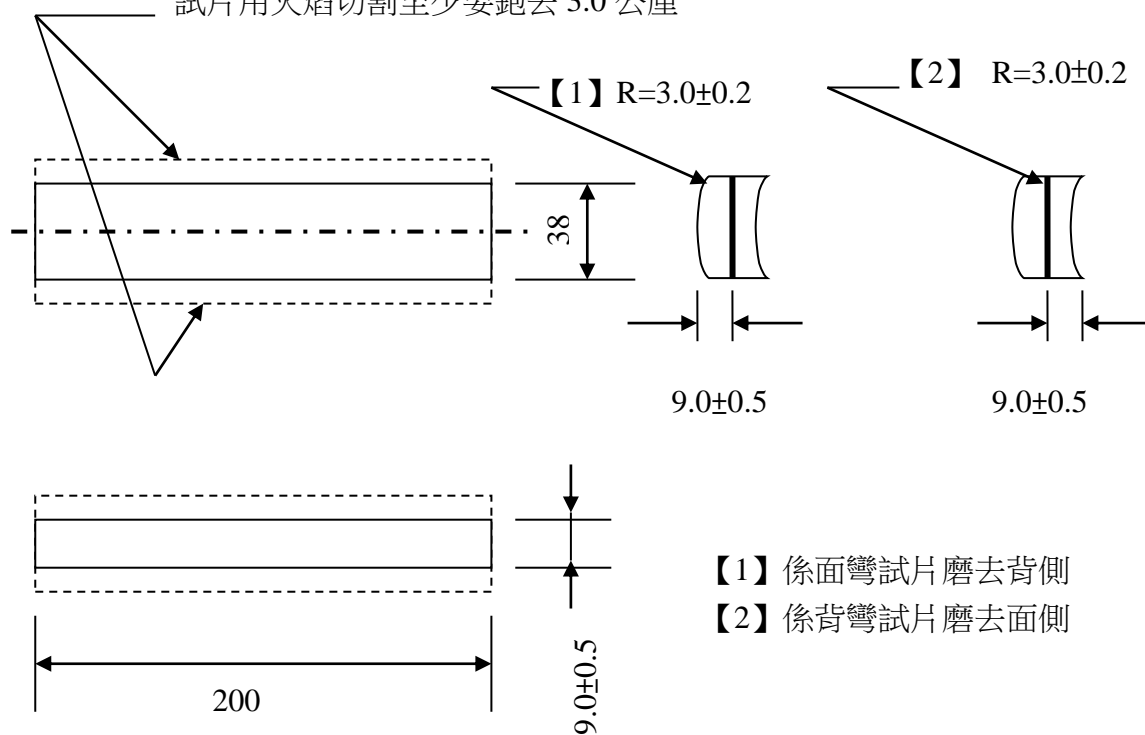
試片之切取位置及尺寸：



(四)D 類厚管：

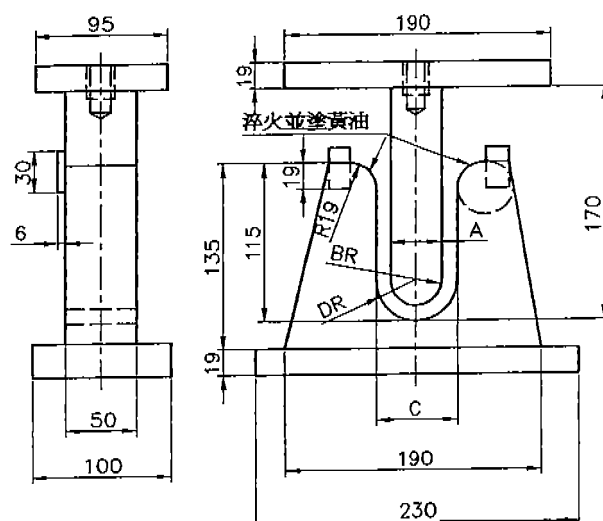


試片用火焰切割至少要鉋去 3.0 公厘



附表六 氬氣鎢極電銲技能檢定試片導彎試驗模具規格表與及格標準

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



模具尺寸	試片厚度 mm	Amm	Bmm	Cmm	Dmm
標準型	3.2	12.8 (21.0)	6.4 (10.5)	22.2 (31.0)	11.1 (15.5)
	5.5	22.0 (37.0)	11.0 (18.5)	36.2 (51.0)	18.1 (25.5)
	7.1	28.4	14.2	45.6	22.8
	9.0	36.0	18.0	57.0	28.5

（括弧內之尺寸，為鋁板及鋁管用導彎鋼模尺寸）

檢定進行時，將試片水平放在陰模之兩肩，銲道中心置於兩肩等距離之處。在面彎試驗時，試片銲面需要在陰模之側，背彎試驗時，銲面需在陽模之側。若係側彎試驗，則以截面所見銲接情形較差之一面，置於陰模之側。當加壓於陽模時，導彎試片於陰模與陽模之間彎曲，直至陽模之曲面部份與試片之間隙小於 3.2mm 為止。

合格標準：

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 3.2mm 則認為合格。導彎試驗時，試片若自角部產生裂紋，而該項裂紋若顯然並非由於夾渣或其他瑕疵所引起，則不影響試驗結果。

附表七 氬氣鎢極電銲技術士比照乙級資格所需技能要求表

項次	技能檢定位置（以技能代號表示）
1	SF、SH、SV、SO
2	TVF、THF
3	TVH
4	CVF、CHF
5	CVH
6	DVF、DHF
7	DVH
<p>說明：1. 表列 S、T 類中包括有碳鋼(P-01)、低合金鋼(P-03、P-04、P-05)、不銹鋼(P-08)及鋁(P-21)等材料。C 類及 D 類中包括有碳鋼(P-01)低合金鋼(P-03、P-04、P-05)及不銹鋼(P-08)等材料之檢定。</p> <p>2. 表列七項中，每任何一項都必須以同類材料全部檢定合格後，才能比照乙級資格。</p>	

附表八 氬氣鎢極電銲技術士比照甲級資格所需技能要求表

項次	技能檢定位置（以技能代號表示）
1	(SF、SH、SV、SO)(TVF、THF)
2	(SF、SH、SV、SO)(TVH)
3	(SF、SH、SV、SO)(CVF、CHF)
4	(SF、SH、SV、SO)(CVH)
5	(SF、SH、SV、SO)(DVF、DHF)
6	(SF、SH、SV、SO)(DVH)
7	(TVF、THF)(TVH)
8	(TVF、THF)(CVF、CHF)
9	(TVF、THF)(CVH)
10	(TVH)(CVF、CHF)
11	(TVH)(CVH)
12	(TVF、THF)(DVF、DHF)
13	(TVF、THF)(DVH)
14	(TVH)(DVF、DHF)
15	(TVH)(DVH)
16	(CVF、CHF)(CVH)
17	(CVF、CHF)(DVF、DHF)
18	(CVF、CHF)(DVH)
19	(CVH)(DVF、DHF)
20	(CVH)(DVH)
21	(DVF、DHF)(DVH)
<p>說明：1. 表列 S、T 類中包括有碳鋼（P-01）、低合金鋼（P-03、P-04、P-05）、不銹鋼（P-08）及鋁（P-21）等材料。C 類及 D 類中包括有碳鋼（P-01）低合金鋼（P-03、P-04、P-05）及不銹鋼（P-08）等材料之檢定。</p> <p>2. 表列二十一項中，每任何一項都必須以同類材料全部檢定合格後，才能比照甲級資格。</p>	