

## 內政部國土管理署 函

地址：540204南投縣南投市省府路38號  
聯絡人：楊壹任  
聯絡電話：049-2352911#256  
電子郵件：izan0116@nlma.gov.tw  
傳真：049-2352701

受文者：臺灣區綜合營造業同業公會

發文日期：中華民國114年8月6日

發文字號：國署營字第1140088004號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨 (1141150812\_1140088004\_114D2034106-01.pdf、  
1141150812\_1140088004\_114D2034107-01.pdf、  
1141150812\_1140088004\_114D2034108-01.pdf)

主旨：檢送勞動部勞動力發展署技能檢定中心「技術士技能檢定  
銲接職類規範」（函文及附件）1份，業於中華民國114年  
7月23日以技發字第1141300881號令發布，請貴公會轉知  
所屬（會員），請查照。

說明：依勞動部勞動力發展署技能檢定中心114年7月28日技發字  
第1141301024號函辦理。

正本：臺灣區綜合營造業同業公會、台灣防水工程專業營造業同業公會、台灣區基礎工  
程專業營造業同業公會、臺灣區地下管線工程專業營造業同業公會、中華民國全  
國營造業工地主任公會、台灣區鋼構吊裝工程專業營造業同業公會、台灣區鋼構  
組立工程專業營造業同業公會、台灣庭園景觀工程專業營造業同業公會、臺灣區  
環境保護工程專業營造業同業公會、臺灣區施工塔架吊裝及模版工程專業營造業  
同業公會、臺灣區擋土支撐及土方工程專業營造業同業公會、臺灣區鋼構工程專  
業營造業同業公會、中華民國土木包工商業同業公會全國聯合會、台灣省土木包  
工商業同業公會聯合會

副本：電 文  
交 換 章  
2025/08/06  
11:02:31

## 勞動部勞動力發展署技能檢定中心 函

地址：408281 臺中市南屯區黎明路2段501  
號6-7樓

承辦人：曾亞媛

電話：04-22595700 分機：201

傳真：04-22592118

電子信箱：ly250023@wda.gov.tw

受文者：內政部國土管理署

發文日期：中華民國114年7月28日

發文字號：技發字第1141301024號

速別：普通件

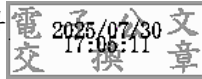
密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨 (A17020600J\_1141301024\_doc1\_Attach1.pdf、  
A17020600J\_1141301024\_doc1\_Attach2.pdf)

主旨：「技術士技能檢定銲接職類規範」，業經本中心於中華民國114年7月23日以技發字第1141300881號令發布，茲檢送發布令1份，請查照並轉知所屬。

正本：內政部國土管理署、經濟部標準檢驗局、台灣國際造船股份有限公司、台灣電力股份有限公司、財團法人金屬工業研究發展中心、台灣銲接協會、大高雄銲接切割人員職業工會、中華銲接技術社、社團法人台灣勞動職業安全衛生協會附設雲林職業訓練中心、勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署、勞動部勞動力發展署桃竹苗分署、勞動部勞動力發展署中彰投分署、勞動部勞動力發展署雲嘉南分署、勞動部勞動力發展署高屏澎東分署、中鋼機械股份有限公司、中國鋼鐵股份有限公司、陸軍後勤訓練中心、新北市立三重高級商工職業學校、國立蘇澳高級海事水產職業學校、國立東港高級海事水產職業學校、國立成功大學附屬臺南工業高級中等學校、國立高雄科技大學、海軍專長訓練中心

副本：本中心場地評鑑及監評培訓管理科、本中心全國檢定及發證管理科、本中心專案檢定科



檔 號：

保存年限：

# 勞動部勞動力發展署技能檢定中心 令

發文日期：中華民國114年7月23日  
發文字號：技發字第1141300881號



訂定「技術士技能檢定銲接職類規範」，並自即日生效。

附「技術士技能檢定銲接職類規範」

主任 楊國聖

## 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)<br>B：厚板 (25.0mm)<br>C：薄管 (7.1mm)<br>D：厚管 (12.7mm)                                 | 1：有墊板或有襯環對接<br>2：無墊板或無襯環對接 | F：平銲<br>H：橫銲<br>V：立銲<br>O：仰銲<br>VF：管軸垂直固定銲<br>HF：管軸水平固定<br>VH：管軸 45° 固定銲 | 銲條類別<br>3：纖維素鉀系<br>4：低氫系<br>5：沃斯田體系不銹鋼                   |
| 氬氣鎢極電銲 | S：薄板 (3.0mm)<br>T：薄管 (5.5mm)<br>C：薄管 (7.1mm)                                                   |                            |                                                                          | 銲接母材類別<br>01：碳鋼板或管<br>08：沃斯田體系不銹鋼板或管<br>21：鋁板類<br>23：鋁管類 |
| 半自動電銲  | S：薄板 (3.0mm)<br>A：薄板 (9.0mm)<br>B：厚板 (25.0mm)<br>T：薄管 (4.9mm)<br>C：薄管 (7.1mm)<br>D：厚管 (12.7mm) |                            |                                                                          | 銲接母材類別<br>01：碳鋼板或管<br>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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。<br>(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。<br>(2)瞭解金屬材料接合方法及種類。<br>(3)瞭解各種碳鋼之含碳量範圍、銲接特性及加工性。<br>(4)瞭解不銹鋼之耐蝕性。<br>(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：<br>(1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。<br>(2)CNS 2947銲接結構用軋鋼料。<br>(3)CNS 13812建築結構用軋鋼料。<br>(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：<br>(1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。<br>(2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。<br>(3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。<br>(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：<br>(1)CNS 13719 銲接材料—軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆銲條。<br>(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。<br>(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。<br>(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                                                                                                               |

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

|           |            |                           |                                                                                                                                         |
|-----------|------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |            |                           | <p>(3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。</p> <p>(4)瞭解氣體鋼瓶之儲存及搬運方法。</p>                                                                                       |
|           | (四)準備場地    | 能分辨銲接作業環境佈置及整理。           | <p>(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。</p> <p>(2)瞭解銲接工作場地之照明需求。</p> <p>(3)瞭解銲接工作場地之設施需求。</p>                                                              |
| 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。 | <p>(1)瞭解接頭清潔之重要性。</p> <p>(2)瞭解油污、水分之清潔方法。</p> <p>(3)瞭解鐵銹之清除方法。</p>                                                                      |
|           | (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。 | <p>(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。</p> <p>(2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。</p> <p>(3)瞭解接頭開槽之形狀及其應用之理由。</p> <p>(4)瞭解銲前接頭精度不良時之修正方法。</p> <p>(5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。</p> |
|           | (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。      | <p>(1)瞭解量具之種類及使用方法。</p> <p>(2)瞭解試材之組合要領。</p> <p>(3)瞭解假銲之目的及要求。</p>                                                                      |

|        |              |                          |                                                                                                                                                            |
|--------|--------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |              |                          | (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。<br>(2)瞭解銲接順序採用之理由及其作業原則。<br>(3)瞭解銲接法種類。<br>(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。<br>(2)瞭解銲條工作角度及滲透之關係。<br>(3)瞭解銲接電流、速度及銲道高度之關係。<br>(4)瞭解銲接電流、速度及銲道寬度之關係。<br>(5)瞭解銲接電流、速度及滲透之關係。<br>(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。<br>(2)瞭解平銲對接之難易程度及銲接要領。                                                                                                                    |

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

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

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

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

|        |            |                    |                                                                                                                                                                                                  |
|--------|------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |            |                    | <p>(8)瞭解每層鐸道接續之要求。</p> <p>(9)瞭解鐸道表面之外觀要求。</p>                                                                                                                                                    |
|        | (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。 | <p>(1)瞭解鐸道表面缺陷之種類。</p> <p>(2)瞭解鐸道內部缺陷之種類。</p> <p>(3)瞭解鐸接缺陷與瑕疵發生原因、改進及預防之方法。</p> <p>(4)瞭解鐸件變形種類及預防改進之方法。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> |
| 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。 | <p>(1)瞭解鐸道清潔之重要性。</p> <p>(2)瞭解鐸道清潔時應注意之安全。</p> <p>(3)瞭解鐸道清潔所使用之工具及方法。</p>                                                                                                                        |
| 六、鐸接檢驗 | (一)目視檢測    | 1. 能自行目視檢測。        | <p>(1)瞭解鐸道檢驗之方法。</p> <p>(2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。</p>                                                                                                                                                  |

|  |           |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                  |
|--|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |           |                                                                                                                               | (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：<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解銲道內部缺陷之種類。<br>(3)瞭解銲道缺陷發生原因及預防、修正之方法。<br>(4)瞭解銲接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。<br>(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。<br>(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）。<br>(2)瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表1-3）。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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                        |

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

|  |  |                            |                                                                                                                                 |
|--|--|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 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：<br>(1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。<br>(2)CNS 2947銲接結構用軋鋼料。<br>(3)CNS 13812建築結構用軋鋼料。<br>(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：<br>(1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。<br>(2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。<br>(3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。<br>(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：<br>(1)瞭解（CNS 2253鋁及鋁合金片、捲及板）材料之煉度及機械性質。<br>(2)瞭解（CNS 1308鋁、鋁合金管）擠製鋁管管材之鍊度及機械性質。<br>(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：<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解銲接電纜及接地之接線方法。<br>(3)瞭解電纜線之規格及構造。<br>(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。<br>(2)瞭解觸電急救之                                                                                                                            |

|  |  |                    |                                                                                                                                                                          |
|--|--|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                    | 重要性。<br>(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。<br>(2)瞭解氬銲機之構造原理。<br>(3)瞭解交流與直流氬銲機之特性及選擇原則。<br>(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。<br>(5)瞭解脈衝電流之特性及應用。<br>(6)瞭解氬銲機之簡易保養方法。<br>(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。<br>(2)瞭解銲炬之構造及各部名稱。<br>(3)瞭解銲炬之正確安裝方法。<br>(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。<br>(5)瞭解鎢棒之種類及特性。<br>(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。<br>(2)瞭解氬氣設備之安裝及測漏方法。<br>(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。<br>(2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。<br>(3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。<br>(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。<br>(2)瞭解銲接工作場地之照明需求。<br>(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。<br>(2)瞭解油污、水分之清潔方法。<br>(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。<br>(2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。                                              |

|        |              |                          |                                                                                                                   |
|--------|--------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |              |                          | <p>(3)瞭解接頭開槽之種類及其應用之理由。</p> <p>(4)瞭解接頭精度不良時、銲前之修正方法。</p> <p>(5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。</p>                                |
|        | (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。     | <p>(1)瞭解量具種類及使用方法。</p> <p>(2)瞭解試材組合要領。</p> <p>(3)瞭解假銲目的及要求。</p> <p>(4)瞭解不良假銲可能產生之影響。</p>                          |
| 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。 | <p>(1)瞭解接頭型式種類。</p> <p>(2)瞭解銲接順序採用之理由及其作業原則。</p> <p>(3)瞭解銲接法種類。</p> <p>(4)瞭解銲接及其他接合在施工上優劣之比較。</p>                 |
|        | (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。     | <p>(1)瞭解直流及交流之使用時機。</p> <p>(2)瞭解電流之調整方法。</p> <p>(3)瞭解保護氣體前吹、後吹之作用及設定。</p> <p>(4)瞭解脈波之設定及使用。</p> <p>(5)瞭解起始條件、</p> |

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

|  |          |               |                                                                                                                                                               |
|--|----------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          |               | <p>度、填料角度及填料要領。</p> <p>(4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。</p> <p>(5)瞭解鉚接輸入熱量之要求。</p> <p>(6)瞭解橫鉚表面外觀之要求。</p>                                                              |
|  | (六) 立鉚對接 | 能依立鉚姿勢完成鉚接工作。 | <p>(1)瞭解立鉚姿勢之區分範圍。</p> <p>(2)瞭解立鉚對接之難易程度及鉚接要領。</p> <p>(3)瞭解鉚槍工作角度、填料角度及填料要領。</p> <p>(4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。</p> <p>(5)瞭解鉚接輸入熱量之要求。</p> <p>(6)瞭解立鉚表面外觀之要求。</p> |
|  | (七) 仰鉚對接 | 能以仰鉚姿勢完成鉚接工作。 | <p>(1)瞭解仰鉚姿勢之區分範圍。</p> <p>(2)瞭解仰鉚對接之難易程度及鉚接要領。</p> <p>(3)瞭解鉚炬工作角度、填料角度及填料要領。</p> <p>(4)瞭解鉚接速度、電弧度及鉚接結果之關係。</p> <p>(5)瞭解鉚接輸入熱量之要求。</p>                         |

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

|  |               |                    |                                                                                                                                                                                                      |
|--|---------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |               |                    | <p>量之要求。</p> <p>(7)瞭解鉚道表面之外觀要求。</p>                                                                                                                                                                  |
|  | (十) 管軸45°固定對接 | 能完成管軸45°固定鉚接工作。    | <p>(1)瞭解管軸45°固定對接之難易程度及鉚接要領。</p> <p>(2)瞭解鉚炬工作角度、填料角度及填料要領。</p> <p>(3)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。</p> <p>(4)瞭解薄管全部使用氬鉚鉚接之難易程度及鉚接要領。</p> <p>(5)瞭解每層鉚道接續之要求。</p> <p>(6)瞭解鉚接輸入熱量之要求。</p> <p>(7)瞭解鉚道表面之外觀要求。</p> |
|  | (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。 | <p>(1)瞭解鉚道表面缺陷之種類。</p> <p>(2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。</p> <p>(3)瞭解鉚接缺陷與瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。</p> <p>(4)瞭解鉚件變形種類及預防改進之方法。</p> <p>(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。</p>                                                   |

|        |          |                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |
|--------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |          |                                                                                                                               | (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。<br>(2)瞭解鉚道清潔時應注意之安全。<br>(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。<br>(2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。<br>(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：<br>(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。<br>(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。<br>(3)鉚接完成後之試板，其變形角度不得大於 $5^{\circ}$ 。 | (1)瞭解鉚道表面缺陷之種類。<br>(2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。<br>(3)瞭解鉚道缺陷發生原因及預防、修正之方法。<br>(4)瞭解鉚接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。<br>(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。<br>(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。 | <p>(1)瞭解各種鉚接姿勢所取試片型式及數量（如附表2-2）。</p> <p>(2)瞭解各種鉚接試材導彎試片加工及製作（如附表2-3）。</p> <p>(3)瞭解鉚接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表1-4）。</p> |

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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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                                           |

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

|  |  |                                    |                                                                                                                    |
|--|--|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                    | 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：<br>(1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。<br>(2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。<br>(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。<br>(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 銲接用不銹鋼填充棒、銲線與帶狀電極之特性及用途。<br>(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. 能分辨遮護氣體                         | (1)瞭解惰性、活性                                                                                                         |

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

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

|           |            |                               |                                                                                                                                     |
|-----------|------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |            |                               | <p>(3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。</p> <p>(4)瞭解氣體之儲存及鋼瓶搬運方法。</p>                                                                                   |
|           | (四)準備場地    | 能分辨銲接作業之環境佈置及整理。              | <p>(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。</p> <p>(2)瞭解銲接工作場地之照明需求。</p> <p>(3)瞭解銲接工作場地之設施需求。</p>                                                          |
| 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。     | <p>(1)瞭解接頭清潔之重要性。</p> <p>(2)瞭解油污、水分之清潔方法。</p> <p>(3)瞭解鐵銹之清除方法。</p>                                                                  |
|           | (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。 | <p>(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。</p> <p>(2)瞭解各種砂輪機之使用方法。</p> <p>(3)瞭解接頭開槽之形狀及其應用之理由。</p> <p>(4)瞭解接頭精度不良時，銲前之修正方法。</p> <p>(5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。</p> |
|           | (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。      | <p>(1)瞭解量具之種類及使用方法。</p> <p>(2)瞭解組合要領。</p> <p>(3)瞭解假銲之目的及要求。</p> <p>(4)瞭解不良假銲可能產生之影響。</p>                                            |

|        |               |                               |                                                                                                              |
|--------|---------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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。<br>(2)瞭解接頭型式種類。<br>(3)瞭解銲接順序採用之理由及其作業原則。<br>(4)瞭解銲接法種類及應用。<br>(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。<br>(2)瞭解銲接電流及銲線線徑大小之關係。<br>(3)瞭解銲接電流及鋼板厚薄之關係。<br>(4)瞭解銲接電流之調整方法。<br>(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。<br>(2)瞭解電弧電壓及銲接電流之關係。<br>(3)瞭解電壓與銲道寬度及滲透深度之關係。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解鐸接速度及鐸道高度之關係。<br>(3)瞭解鐸接速度及鐸道寬度之關係。<br>(4)瞭解鐸接速度及滲透之關係。<br>(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。<br>(2)瞭解平鐸對接之難易程度及鐸接要領。<br>(3)瞭解鐸槍工作角度對鐸道之影響。<br>(4)瞭解鐸接速度、電弧長度及鐸接結果之關係。                     |

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

|  |          |               |                                                                                                                                                                                                                    |
|--|----------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          |               | 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。<br>(2)瞭解立銲對接之難易程度及銲接要領。<br>(3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。<br>(4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。<br>(5)瞭解銲道表面之外觀要求。<br>(6)瞭解上進銲法及下進銲法之特性。<br>(7)瞭解銲接織動之方法。<br>(8)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。<br>(9)瞭解銲道接續之要求。<br>(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。<br>(2)瞭解仰銲對接之難易程度及銲接要領。<br>(3)瞭解銲條工作角度要領。<br>(4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。<br>(5)瞭解銲接時銲道                                                                                                                 |

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

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

|        |            |                       |                                                                                                                                                                                                   |
|--------|------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |            |                       | <p>銲接速度之關係。</p> <p>(7)瞭解每層銲道接續之要求。</p> <p>(8)瞭解銲道表面之外觀要求。</p>                                                                                                                                     |
|        | (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。    | <p>(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。</p> <p>(2)瞭解銲道內部缺陷之種類。</p> <p>(3)瞭解銲接缺陷及瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。</p> <p>(4)瞭解銲件變形種類及預防改進之方法。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> |
| 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。 | <p>(1)瞭解銲道清潔之重要性。</p> <p>(2)瞭解銲道清潔時應注意之安全。</p> <p>(3)瞭解銲道清潔所使用之工具及方法。</p>                                                                                                                         |
| 六、銲道檢驗 | (一)目視檢測    | 1. 能自行目視檢測。           | <p>(1)瞭解銲道檢驗之方法。</p> <p>(2)瞭解破壞性檢驗</p>                                                                                                                                                            |

|  |           |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |           |                                                                                                                                                  | <p>之種類及應用範圍。</p> <p>(3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。</p>                                                                                                                                                |
|  |           | <p>2. 能通過下列銲接規定：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3)銲接完成後之試板，其變形角度不得大於 5°。</p> | <p>(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。</p> <p>(2)瞭解銲道內部缺陷之種類。</p> <p>(3)瞭解銲道缺陷發生原因及預防、修正之方法。</p> <p>(4)瞭解銲接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。</p> <p>(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。</p> <p>(6)瞭解銲接母材變形預防及改進方法。</p> |
|  | (二)試驗機械性質 | <p>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。</p>                                                                                             | <p>(1)瞭解各種銲接姿勢所取試片型式及數量（如附表 3-2）。</p> <p>(2)瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表 3-3）。</p> <p>(3)瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表 1-4）。</p>                                                                          |

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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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                                         |

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

|  |          |                          |                                                                                                                                 |
|--|----------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          |                          | 管用碳鋼鋼管。<br>(6)CNS 4626壓力配<br>管用碳鋼鋼管。<br>(7)CNS 5804高溫配<br>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：<br>(1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。<br>(2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。<br>(3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。<br>(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：<br>(1)CNS 13719 鍍接材料—軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆鍍條。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解電銲機之基本構造及原理。<br>(3)瞭解交流與直流電銲機之特性及選擇原則。<br>(4)瞭解電銲機之簡易保養方法。<br>(5)瞭解電纜線之規格及構造。<br>(6)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。<br>(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。<br>(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。                                                                                                                                                                                |

|           |            |                                |                                                                                                                                          |
|-----------|------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |            |                                | <p>(2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。</p> <p>(3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。</p> <p>(4)瞭解氣體鋼瓶之儲存及搬運方法。</p>                                                           |
|           | (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。 | <p>(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。</p> <p>(2)瞭解銲接工作場地之照明需求。</p> <p>(3)瞭解銲接工作場地之設施需求。</p>                                                               |
| 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。      | <p>(1)瞭解接頭清潔之重要性。</p> <p>(2)瞭解油污、水分之清潔方法。</p> <p>(3)瞭解鐵銹之清除方法。</p>                                                                       |
|           | (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。     | <p>(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。</p> <p>(2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。</p> <p>(3)瞭解接頭開槽之形狀及其應用之理由。</p> <p>(4)瞭解接頭精度不良時、銲前之修正方法。</p> <p>(5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。</p> |
|           | (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。           | <p>(1)瞭解量具之種類及使用方法。</p> <p>(2)瞭解試材之組合</p>                                                                                                |

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

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

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

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

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

|  |            |                    |                                                                                                                                                                                                                  |
|--|------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |            |                    | <p>度及銲接要領。</p> <p>(3)瞭解起銲位置、銲接順序及其理由。</p> <p>(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。</p> <p>(5)瞭解銲接時銲條纖動之方法。</p> <p>(6)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。</p> <p>(7)瞭解銲接層數及銲接速度之關係。</p> <p>(8)瞭解每層銲道接續之要求。</p> <p>(9)瞭解銲道表面之外觀要求。</p> |
|  | (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。 | <p>(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。</p> <p>(2)瞭解銲道內部缺陷之種類。</p> <p>(3)瞭解銲接缺陷與瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。</p> <p>(4)瞭解銲件變形種類及預防改進之方法。</p> <p>(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。</p> <p>(6)瞭解銲道缺陷用火焰挖除法、空氣碳弧挖除法、</p>                               |

|        |          |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                |
|--------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |          |                                                                                                                              | 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。<br>(2)瞭解鉚道清潔時應注意之安全。<br>(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。<br>(2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。<br>(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：<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。<br>(3)瞭解鉚道缺陷發生原因及預防、修正之方法。<br>(4)瞭解鉚接作業鉗擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。<br>(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。<br>(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。 | <p>(1)瞭解各種銲接姿勢所取試片型式及數量（如附表1-2）。</p> <p>(2)瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表1-3）。</p> <p>(3)瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表1-4）。</p> |
|  | (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。       | <p>(1)瞭解游離輻射之定義。</p> <p>(2)瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。</p> <p>(3)瞭解射線檢測之被檢物表面要求。</p>                                    |
|  |            | 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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解濾光玻璃之編號及選擇。<br>(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。<br>(2)瞭解金屬材料接合方法及種類。<br>(3)瞭解各種碳鋼之含碳量範圍、銲接特性及加工性。<br>(4)瞭解不銹鋼之耐蝕性。<br>(5)瞭解沃斯田體系不銹鋼之合金成分及銲接特性。<br>(6)瞭解鋁及鋁合金之分類。<br>(7)瞭解鋁與鋁合金之特性及應用範圍。<br>(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：<br>(1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。                                                                                                                                     |

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

|  |          |                         |                                                                                                                                                             |
|--|----------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          |                         | 鍊度及機械性質。<br>(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：<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解鋁接電纜及接地之接線方法。<br>(3)瞭解電纜線之規格及構造。<br>(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。<br>(2)瞭解觸電急救之重要性。<br>(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。<br>(2)瞭解氬銲機之構造原理。<br>(3)瞭解交流與直流氬銲機之特性及選擇原則。<br>(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。<br>(5)瞭解脈衝電流之特性及應用。<br>(6)瞭解氬銲機之簡易保養方法。<br>(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。<br>(2)瞭解銲炬之構造及各部名稱。<br>(3)瞭解銲炬之正確安裝方法。<br>(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。                                                                                  |

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

|        |              |                            |                                                                                                                   |
|--------|--------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | (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。<br>(2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。<br>(3)瞭解接頭開槽之種類及其應用之理由。<br>(4)瞭解接頭精度不良時、銲前之修正方法。<br>(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。<br>(2)瞭解試板材之組合要領。<br>(3)瞭解假銲之目的及要求。<br>(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。<br>(2)瞭解接頭型式種類。<br>(3)瞭解銲接順序採用之理由及其作業原則。<br>(4)瞭解銲接法種類。<br>(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。<br>(2)瞭解電流之調整                                                                                    |

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

|  |          |                 |                                                                                                                                    |
|--|----------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          |                 | 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。<br>(2)瞭解橫銲對接之難易程度及銲接要領。<br>(3)瞭解銲炬工作角度、填料角度及填料要領。<br>(4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。<br>(5)瞭解銲接輸入熱量之要求。<br>(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。<br>(2)瞭解立銲對接之難易程度及銲接要領。<br>(3)瞭解銲槍工作角度、填料角度及填料要領。<br>(4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。<br>(5)瞭解銲接輸入熱量之要求。<br>(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。<br>(2)瞭解仰銲對接之難易程度及銲接要領。<br>(3)瞭解銲槍工作角                                                                              |

|  |             |                     |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |             |                     | <p>度、填料角度及填料要領。</p> <p>(4)瞭解銲接速度、電弧度及銲接結果之關係。</p> <p>(5)瞭解銲接輸入熱量之要求。</p> <p>(6)瞭解仰銲表面外觀之要求。</p>                                                                                                                                                 |
|  | (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。 | <p>(1)瞭解管軸垂直固定對接之難易程度及銲接要領。</p> <p>(2)瞭解銲接順序及其理由。</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、電弧長度及銲接結果之關係。</p> <p>(5)瞭解薄管全部使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。</p> <p>(6)瞭解每層銲道接續之要求。</p> <p>(7)瞭解銲接輸入熱量之要求。</p> <p>(8)瞭解銲道表面之外觀要求。</p> <p>(9)瞭解銲層及銲道之區別。</p> |
|  | (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。 | <p>(1)瞭解管軸水平固定對接之難易程度及銲接要領。</p> <p>(2)瞭解銲接順序及其理由。</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、電弧長度及銲接結果之關係。</p> <p>(5)瞭解薄管全部使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。</p> <p>(6)瞭解每層銲道接續之要求。</p> <p>(7)瞭解銲接輸入熱量之要求。</p> <p>(8)瞭解銲道表面之外觀要求。</p> <p>(9)瞭解銲層及銲道之區別。</p>                             |
|  | (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。 | <p>(1)瞭解管軸45°固定對接之難易程度及銲接要領。</p> <p>(2)瞭解銲接順序及其理由。</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、電弧長度及銲接結果之關係。</p> <p>(5)瞭解薄管全部使用氬銲銲接之難易程度及銲接要領。</p> <p>(6)瞭解每層銲道接續之要求。</p> <p>(7)瞭解銲接輸入熱量之要求。</p> <p>(8)瞭解銲道表面之</p> |

|        |             |                       |                                                                                                                                                          |
|--------|-------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |             |                       | 外觀要求。<br>(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。<br>(2)瞭解銲道內部缺陷之種類。<br>(3)瞭解銲接缺陷及瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。<br>(4)瞭解銲件變形種類及預防改進之方法。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解銲道清潔時應注意之安全。<br>(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。<br>(2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。<br>(3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。                                                                                             |

|  |            |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                   |
|--|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |            | <p>2. 能通過下列銲接規定：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 銲接完成後之試板，其變形角度不得大於5°。</p> | <p>(1) 瞭解銲道表面缺陷之種類。</p> <p>(2) 瞭解銲道內部缺陷之種類。</p> <p>(3) 瞭解銲道缺陷發生原因及預防、修正之方法。</p> <p>(4) 瞭解銲接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。</p> <p>(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。</p> <p>(6) 瞭解銲接母材變形預防及改進方法。</p> |
|  | (二) 試驗機械性質 | <p>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。</p>                                                                                      | <p>(1) 瞭解各種銲接姿勢所取試片型式及數量（如附表2-2）。</p> <p>(2) 瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表2-3）。</p> <p>(3) 瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表1-4）。</p>                                                                                |
|  | (三) 射線檢測   | <p>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。</p>                                                                                            | <p>(1) 瞭解游離輻射之定義。</p> <p>(2) 瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。</p>                                                                                                                                              |

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

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

|  |  |                                     |                                                                                                                                                            |
|--|--|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                     | <p>結構用軋鋼料。</p> <p>(4)CNS 8696鍋爐與壓力容器用碳鋼及鉬合金鋼板。</p> <p>(5)CNS 4626壓力配管用碳鋼鋼管。</p> <p>(6)CNS 5804高溫配管用碳鋼鋼管。</p>                                               |
|  |  | 3. 能熟悉國家標準 (CNS) 不銹鋼材料之分類。          | <p>瞭解下列不銹鋼材料之化學成分及機械性質：</p> <p>(1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。</p> <p>(2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。</p> <p>(3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。</p> <p>(4)CNS 7383鍋爐及熱交換器用不銹鋼鋼管。</p> |
|  |  | 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。 | <p>(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。</p> <p>(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。</p>                           |
|  |  | 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。 | <p>銲接用不銹鋼填充棒、銲線與帶狀電極之特性及用途。</p> <p>(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。</p>                                                                                                         |
|  |          | 6. 能熟悉遮護氣體之種類及使用。         | <p>(1)瞭解惰性、活性氣體之種類、特性及應用。</p> <p>(2)瞭解背護氣體之使用方法及理由。</p> <p>(3)瞭解氣體調節器之功用。</p> <p>(4)瞭解各種不同氣體混合使用之銲接特性。</p> <p>(5)瞭解遮護氣體對銲接滲透之影響。</p> <p>(6)瞭解各種不同氣體之適用材料選擇。</p> <p>(7)瞭解銲接遮護氣體流量之調整。</p> |
|  |          | 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。     | <p>(1)瞭解銲槍之規格、構造及絕緣。</p> <p>(2)瞭解銲接電纜及接地之接線方法。</p>                                                                                                                                       |
|  |          | 2. 能熟悉各項急救                | (1)瞭解觸電急救之                                                                                                                                                                               |

|  |  |                      |                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 措施。                  | 重要性。<br>(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。<br>(2)瞭解半自動電銲機之構造原理。<br>(3)瞭解半自動電銲機之功能特性及選擇原則。<br>(4)瞭解半自動電銲機之安裝方法。<br>(5)瞭解銲槍內導管之種類安裝及清潔。<br>(6)瞭解半自動電銲機簡易保養之方法。<br>(7)瞭解電纜線之規格及構造。<br>(8)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。<br>(9)瞭解電流大小及濾光玻璃號數之選用。<br>(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。<br>(2)瞭解銲槍之構造及各部名稱。<br>(3)瞭解銲槍之正確安裝方法。                                                                                                                                                                                   |

|           |             |                                |                                                                                                            |
|-----------|-------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |             |                                | <p>(4)瞭解銲槍內導管之種類安裝及清潔。</p> <p>(5)瞭解送線滾輪及銲線匹配。</p>                                                          |
|           |             | 5. 能熟悉高壓及可燃性氣體之安全處理。           | <p>(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。</p> <p>(2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。</p> <p>(3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。</p> <p>(4)瞭解氣體之儲存及鋼瓶搬運方法。</p> |
|           | (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。 | <p>(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。</p> <p>(2)瞭解銲接工作場地之照明需求。</p> <p>(3)瞭解銲接工作場地之設施需求。</p>                                 |
| 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。      | <p>(1)瞭解接頭清潔之重要性。</p> <p>(2)瞭解油污、水分之清潔方法。</p> <p>(3)瞭解鐵銹之清除方法。</p>                                         |
|           | (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。  | <p>(1)瞭解各種鉗工工具之使用方法。</p> <p>(2)瞭解各種砂輪機之使用方法。</p> <p>(3)瞭解接頭開槽之形狀及其應用之理由。</p> <p>(4)瞭解接頭精度不良時，銲前之修</p>      |

|        |              |                               |                                                                                                          |
|--------|--------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |              |                               | 正方法。<br>(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。<br>(2)瞭解試板（管）之組合要領。<br>(3)瞭解假鉸之目的及要求。<br>(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。<br>(2)瞭解接頭型式種類。<br>(3)瞭解鉸接順序採用之理由及其作業原則。<br>(4)瞭解鉸接法種類及應用。<br>(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。<br>(2)瞭解鉸接電流及鉸線線徑大小之關係。<br>(3)瞭解鉸接電流及鋼板厚薄之關係。<br>(4)瞭解鉸接電流之調整方法。<br>(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。<br>(2)瞭解電弧電壓及銲接電流之關係。<br>(3)瞭解電壓與銲道寬度及滲透深度之關係。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解銲接速度及銲道高度之關係。<br>(3)瞭解銲接速度及銲道寬度之關係。<br>(4)瞭解銲接速度及滲透之關係。<br>(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。<br>(2)瞭解平銲對接之難易程度及銲接要領。<br>(3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。<br>(4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。<br>(5)瞭解銲接時銲道間溫度之要求及輸入熱量之控制。<br>(6)瞭解銲道表面之外觀要求。<br>(7)瞭解前進銲法及後退銲法之特性。<br>(8)瞭解銲接織動之方法。<br>(9)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。<br>(10)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。<br>(11)瞭解銲道接續之要求。<br>(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。<br>(2)瞭解橫銲對接之                                                                                                                                                                                                                                              |

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

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

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

|  |               |                   |                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |               |                   | 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。<br>(2)瞭解起銲位置、銲接順序及其理由。<br>(3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。<br>(4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。<br>(5)瞭解銲道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。<br>(6)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。<br>(7)瞭解銲層及每個銲道之區別。<br>(8)瞭解每層銲道接續之要求。<br>(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。<br>(2)瞭解起銲位置、銲接順序及其理由。<br>(3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。<br>(4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。<br>(5)瞭解銲道道間溫度之要求及輸入                                                                                           |

|        |             |                       |                                                                                                                                                                                                    |
|--------|-------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |             |                       | <p>熱量之控制。</p> <p>(6)瞭解鉚接層數、鉚接條件及鉚件變形之關係。</p> <p>(7)瞭解鉚層及每個鉚道之區別。</p> <p>(8)瞭解每層鉚道接續之要求。</p> <p>(9)瞭解鉚道表面之外觀要求。</p>                                                                                 |
|        | (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。    | <p>(1)瞭解鉚道表面缺陷之種類。</p> <p>(2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。</p> <p>(3)瞭解鉚接缺陷及瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。</p> <p>(4)瞭解鉚件變形種類及預防改進之方法。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> |
| 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。 | <p>(1)瞭解鉚道清潔之重要性。</p> <p>(2)瞭解鉚道清潔時應注意之安全。</p> <p>(3)瞭解鉚道清潔所使用之工具及方</p>                                                                                                                            |

|        |            |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                  |
|--------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |            |                                                                                                                              | 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。<br>(2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。<br>(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：<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。<br>(3)瞭解鉚道缺陷發生原因及預防、修正之方法。<br>(4)瞭解鉚接作業鉗擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。<br>(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。<br>(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）。<br>(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。<br>(2)瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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                                          |

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

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

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

|           |            |                                |                                                                                                            |
|-----------|------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |            |                                | <p>(6)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。</p> <p>(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。</p> <p>(8)瞭解電流大小及濾光鏡片號數之選用。</p>  |
|           |            | 5. 能熟知高壓及可燃性氣體之安全處理。           | <p>(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。</p> <p>(2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。</p> <p>(3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。</p> <p>(4)瞭解氣體鋼瓶之儲存及搬運方法。</p> |
|           | (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。 | <p>(1)瞭解銲接工作場地之通風需求。</p> <p>(2)瞭解銲接工作場地之照明需求。</p> <p>(3)瞭解銲接工作場地之設施需求。</p>                                 |
| 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、水分及鐵鏽。      | <p>(1)瞭解接頭清潔之重要性。</p> <p>(2)瞭解油污、水分之清潔方法。</p> <p>(3)瞭解鐵鏽之清除方法。</p>                                         |
|           | (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。             | <p>(2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。</p> <p>(3)瞭解接頭開槽之形狀及其應用之理由。</p> <p>(4)瞭解接頭精度不良時、鉚前之修正方法。</p> <p>(5)瞭解不同厚度對接時開槽之方法。</p>       |
|        | (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。     | <p>(1)瞭解量具之種類及使用方法。</p> <p>(2)瞭解試材之組合要領。</p> <p>(3)瞭解假鉚之目的及要求。</p> <p>(4)瞭解不良假鉚可能產生之影響。</p>                           |
| 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。 | <p>(1)瞭解鉚接專用術語。</p> <p>(2)瞭解接頭型式種類。</p> <p>(3)瞭解鉚接順序採用之理由及其作業原則。</p> <p>(4)瞭解鉚接法種類。</p> <p>(5)瞭解鉚接及其他接合在施工上優劣之比較。</p> |
|        | (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。                                                                                      |

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

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

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

|  |             |                  |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |             |                  | <p>(6)瞭解仰銲表面外觀之要求。</p> <p>(7)瞭解銲接時銲條織動之方法。</p> <p>(8)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。</p> <p>(9)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。</p> <p>(10)瞭解銲道接續之要求。</p> <p>(11)瞭解各層銲道配置之要求。</p>                                                                                            |
|  | (七)管軸垂直固定對接 | 能熟練完成管軸垂直固定銲接工作。 | <p>(1)瞭解管軸垂直固定對接之難易程度及銲接要領。</p> <p>(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。</p> <p>(3)瞭解銲接順序及其理由。</p> <p>(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。</p> <p>(5)瞭解銲接時銲條織動之方法。</p> <p>(6)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。</p> <p>(7)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。</p> <p>(8)瞭解銲接層數及銲接速度之關</p> |

|  |             |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |             |                  | <p>係。</p> <p>(9)瞭解鉚層及鉚道之區別。</p> <p>(10)瞭解每層鉚道接續之要求。</p> <p>(11)瞭解鉚道表面之外觀要求。</p>                                                                                                                                                                                                                           |
|  | (八)管軸水平固定對接 | 能熟練完成管軸水平固定鉚接工作。 | <p>(1)瞭解管軸水平固定對接之難易程度及鉚接要領。</p> <p>(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。</p> <p>(3)瞭解起鉚位置、鉚接順序及其理由。</p> <p>(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。</p> <p>(5)瞭解鉚接時鉚條織動之方法。</p> <p>(6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。</p> <p>(7)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。</p> <p>(8)瞭解鉚接層數及鉚接速度之關係。</p> <p>(9)瞭解每層鉚道接續之要求。</p> <p>(10)瞭解鉚道表面之外觀要求。</p> |

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

|        |          |                                                                                         |                                                                                                                  |
|--------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |          |                                                                                         | <p>(4)瞭解鉚件變形種類及預防改進之方法。</p> <p>(5)瞭解鉚接之鉋擊、預熱、道間溫度與後熱處理之應用及理由。</p> <p>(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。</p> |
| 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。                                                                   | <p>(1)瞭解鉚道清潔之重要性。</p> <p>(2)瞭解鉚道清潔時應注意之安全。</p> <p>(3)瞭解鉚道清潔所使用之工具及方法。</p>                                        |
| 六、鉚道檢驗 | (一) 目視檢測 | 1. 能自行目視檢測。                                                                             | <p>(1)瞭解鉚道檢驗之方法。</p> <p>(2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。</p> <p>(3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。</p>                                      |
|        |          | <p>2. 能通過下列鉚接規定：</p> <p>(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。</p> <p>(2)鉚道背面滲透必須均勻，不論有</p> | <p>(1)瞭解鉚道表面缺陷之種類。</p> <p>(2)瞭解鉚道內部缺陷之種類。</p> <p>(3)瞭解鉚道缺陷發生原因及預防、修正之方法。</p> <p>(4)瞭解鉚接作業鉋擊、預熱、道間</p>            |

|  |            |                                                                                                                                |                                                                                                                                    |
|--|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |            | <p>無墊板（襯環）不得有鉚穿、鉚蝕或滲透不足等缺陷。</p> <p>(3) 鉚接完成後之試板，其變形角度不得大於5°。</p>                                                               | <p>溫度及後熱施工之理由。</p> <p>(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。</p> <p>(6) 瞭解鉚接變形預防及改進方法。</p>                                      |
|  | (二) 試驗機械性質 | <p>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。</p>                                                                            | <p>(1) 瞭解各種鉚接姿勢所取試片型式及數量（如附表1-2）。</p> <p>(2) 瞭解各種鉚接試材導彎試片加工及製作（如附表1-3）。</p> <p>(3) 瞭解鉚接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附表1-4）。</p>                 |
|  | (三) 射線檢測   | <p>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。</p> <p>2. 能熟知 CNS 11226 碳鋼熔接件射線檢測法等級分類。</p> <p>3. 能熟知 CNS 12619 不銹鋼熔接件射線檢測法等級分類。</p> | <p>(1) 瞭解游離輻射之定義。</p> <p>(2) 瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。</p> <p>(3) 瞭解射線檢測之被檢物表面要求。</p> <p>瞭解碳鋼熔接件射線檢測等級之分類。</p> <p>瞭解不銹鋼熔接件射線檢測等級之分類。</p> |

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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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                                          |

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

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

|  |  |                         |                                                                                                                                                                                |
|--|--|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                         | <p>鋁及鋁合金片、捲及板）材料之煉度及機械性質。</p> <p>(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。</p> <p>(3)瞭解各種鋁與鋁合金主要成分及用途。</p>                                                                         |
|  |  | 5. 能熟知國家標準（CNS）填料銲條之分類。 | <p>瞭解下列填料銲條之特性及用途：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> |
|  |  | 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。           | <p>(1)瞭解銲接程序規範書（WPS）。</p> <p>(2)瞭解銲接程序檢</p>                                                                                                                                    |

|  |          |                       |                                                                                                                                                    |
|--|----------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          |                       | 定紀錄(WPQR)。<br>(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。<br>(2)瞭解銲接電纜及接地之接線方法。<br>(3)瞭解電纜線之規格及構造。<br>(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。<br>(2)瞭解觸電急救之重要性。<br>(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。<br>(2)瞭解各種氬銲機之構造原理。<br>(3)瞭解交流與直流氬銲機之特性及選擇原則。<br>(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。<br>(5)瞭解脈衝電流之特性及應用。<br>(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。<br>(2)瞭解銲炬之構造及各部名稱。<br>(3)瞭解銲炬之正確安裝方法。<br>(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。<br>(5)瞭解鎢棒之種類及特性。<br>(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。<br>(2)瞭解氬氣設備之安裝及測漏方法。<br>(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。<br>(2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。<br>(3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。<br>(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。<br>(2)瞭解銲接工作場地之照明需求。<br>(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。<br>(2)瞭解油污、水分之清潔方法。<br>(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。<br>(2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。<br>(3)瞭解接頭開槽之種類及其應用之理由。<br>(4)瞭解接頭精度不良時、銲前之修正方法。<br>(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。<br>(2)瞭解試材之組合要領。<br>(3)瞭解假銲之目的及要求。<br>(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。<br>(2)瞭解接頭型式種                                                                                        |

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

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

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

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

|  |             |                  |                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|-------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |             |                  | <p>電弧長度及銲接結果之關係。</p> <p>(5)瞭解銲接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。</p> <p>(6)瞭解仰銲表面外觀之要求。</p> <p>(7)瞭解銲接時纖動之方法。</p> <p>(8)瞭解銲接入熱量及銲件機械性質之關係。</p> <p>(9)瞭解銲層及銲道之區別。</p> <p>(10)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。</p> <p>(11)瞭解銲道接續之要求。</p> <p>(12)瞭解各層銲道配置之要求。</p> |
|  | (八)管軸垂直固定對接 | 能熟練完成管軸垂直固定銲接工作。 | <p>(1)瞭解管軸垂直固定對接之難易程度及銲接要領。</p> <p>(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。</p> <p>(3)瞭解銲接順序及其理由。</p> <p>(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。</p>                                                                                   |

|  |             |                  |                                                                                                                                                                                                      |
|--|-------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |             |                  | <p>(5)瞭解鉚接時織動之方法。</p> <p>(6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。</p> <p>(7)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。</p> <p>(8)瞭解鉚接層數及鉚接速度之關係。</p> <p>(9)瞭解鉚層及鉚道之區別。</p> <p>(10)瞭解每層鉚道接續之要求。</p> <p>(11)瞭解鉚道表面之外觀要求。</p>                   |
|  | (九)管軸水平固定對接 | 能熟練完成管軸水平固定鉚接工作。 | <p>(1)瞭解管軸水平固定對接之難易程度及鉚接要領。</p> <p>(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。</p> <p>(3)瞭解起鉚位置、鉚接順序及其理由。</p> <p>(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。</p> <p>(5)瞭解鉚接時織動之方法。</p> <p>(6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸</p> |

|  |               |                   |                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |               |                   | <p>入熱量之控制。</p> <p>(7)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。</p> <p>(8)瞭解鉚接層數及鉚接速度之關係。</p> <p>(9)瞭解鉚層及鉚道之區別。</p> <p>(10)瞭解每層鉚道接續之要求。</p> <p>(11)瞭解鉚道表面之外觀要求。</p>                                                                                               |
|  | (十) 管軸45°固定對接 | 能熟練完成管軸45°固定鉚接工作。 | <p>(1)瞭解管軸45°固定對接之難易程度及鉚接要領。</p> <p>(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。</p> <p>(3)瞭解起鉚位置、鉚接順序及其理由。</p> <p>(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。</p> <p>(5)瞭解鉚接時織動之方法。</p> <p>(6)瞭解鉚接時道間溫度之要求及輸入熱量之控制。</p> <p>(7)瞭解鉚接入熱量及鉚件機械性質之關係。</p> |

|        |             |                       |                                                                                                                                                                                     |
|--------|-------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |             |                       | <p>(8)瞭解銲接層數及銲接速度之關係。</p> <p>(9)瞭解銲層及銲道之區別。</p> <p>(10)瞭解每層銲道接續之要求。</p> <p>(11)瞭解銲道表面之外觀要求。</p>                                                                                     |
|        | (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。    | <p>(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。</p> <p>(2)瞭解銲道內部缺陷之種類。</p> <p>(3)瞭解銲接缺陷與瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。</p> <p>(4)瞭解銲件變形種類及預防改進之方法。</p> <p>(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。</p> <p>(6)瞭解銲道缺陷用電漿切割及機械鏟除法使用要領。</p> |
| 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。 | <p>(1)瞭解銲道清潔之重要性。</p> <p>(2)瞭解銲道清潔時應注意之安全。</p> <p>(3)瞭解銲道清潔所使用之工具及方法。</p>                                                                                                           |
| 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。                                                                                                                                                                       |

|  |           |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |           |                                                                                                                                                 | <p>(2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。</p> <p>(3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。</p>                                                                                                                                      |
|  |           | <p>2. 能通過下列銲接規定：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3)銲接完成後之試板，其變形角度不得大於5°。</p> | <p>(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。</p> <p>(2)瞭解銲道內部缺陷之種類。</p> <p>(3)瞭解銲道缺陷發生原因及預防、修正之方法。</p> <p>(4)瞭解銲接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。</p> <p>(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。</p> <p>(6)瞭解銲接母材變形預防及改進方法。</p> |
|  | (二)試驗機械性質 | <p>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。</p>                                                                                             | <p>(1)瞭解各種銲接姿勢所取試片型式及數量（如附表2-2）。</p> <p>(2)瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表2-3）。</p> <p>(3)瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗模具規格（如附</p>                                                                                   |

|  |          |                                          |                                                               |
|--|----------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|  |          |                                          | 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。<br>(2)瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(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                                          |

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

|  |  |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                   | <p>(1)CNS 2473一般結構用軋鋼料。</p> <p>(2)CNS 2947銲接結構用軋鋼料。</p> <p>(3)CNS 13812建築結構用軋鋼料。</p> <p>(4)CNS 8696鍋爐與壓力容器用碳鋼及鉬合金鋼板。</p> <p>(5)CNS 6335高壓配管用碳鋼鋼管。</p> <p>(6)CNS 4626壓力配管用碳鋼鋼管。</p> <p>(7)CNS 5804高溫配管用碳鋼鋼管。</p> <p>(8)CNS 7379鍋爐及熱交換器用碳鋼鋼管。</p> |
|  |  | 3. 能熟知國家標準（CNS）不銹鋼材料之分類。          | <p>瞭解下列不銹鋼材料之化學成分及機械性質：</p> <p>(1)CNS 8497熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。</p> <p>(2)CNS 8499冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶。</p> <p>(3)CNS 6331配管用不銹鋼鋼管。</p> <p>(4)CNS 7383鍋爐及熱交換器用不銹鋼鋼管。</p>                                                                                      |
|  |  | 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。 | <p>(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</p>                                                                                                                                                                                            |

|  |  |                                      |                                                                                                                                                                                   |
|--|--|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                      | <p>銲線之特性及用途。</p> <p>(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。</p>                                                                                                  |
|  |  | 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。 | <p>(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。</p> <p>(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。</p>                                                                                  |
|  |  | 6. 能熟知遮護氣體之種類及使用。                    | <p>(1)瞭解惰性、活性氣體之種類、特性及應用。</p> <p>(2)瞭解背護氣體之使用方法及理由。</p> <p>(3)瞭解氣體調節器之功用。</p> <p>(4)瞭解各種不同氣體混合使用之銲接特性。</p> <p>(5)瞭解遮護氣體對銲接滲透之影響。</p> <p>(6)瞭解各種不同氣體之適用材料選擇。</p> <p>(7)瞭解銲接遮護氣</p> |

|  |          |                       |                                                                                                                                                 |
|--|----------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          |                       | 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)。<br>(2)瞭解銲接程序檢定紀錄(WPQR)。<br>(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。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解半自動電銲機之構造原理。<br>(3)瞭解半自動電銲機之功能特性及選擇原則。<br>(4)瞭解脈衝電流之特性及應用。<br>(5)瞭解半自動電銲機之安裝方法。<br>(6)瞭解銲槍內導管之種類安裝及清潔。<br>(7)瞭解半自動電銲 |

|  |          |                      |                                                                                                                                     |
|--|----------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          |                      | <p>機簡易保養之方法。</p> <p>(8)瞭解電纜線之規格及構造。</p> <p>(9)瞭解電纜線直徑大小及電流大小之關係。</p> <p>(10)瞭解電流大小及濾光玻璃號數之選用。</p> <p>(11)瞭解氣體調節器之分類、用途、安裝及測漏方法。</p> |
|  |          | 4. 能熟知作業所需準備銲槍及送線機構。 | <p>(1)瞭解銲槍之種類區分。</p> <p>(2)瞭解銲槍之構造及各部名稱。</p> <p>(3)瞭解銲槍之正確安裝方法。</p> <p>(4)瞭解銲槍內導管之種類安裝及清潔。</p> <p>(5)瞭解送線滾輪及銲線匹配。</p>               |
|  |          | 5. 能熟知高壓及可燃性氣體之安全處理。 | <p>(1)瞭解高壓氣體容器安全管理相關法規。</p> <p>(2)瞭解可燃性氣體之性質及安全注意事項。</p> <p>(3)瞭解氣體之溫度及壓力關係。</p> <p>(4)瞭解氣體鋼瓶之儲存及搬運方法。</p>                          |
|  | (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。<br>(2)瞭解銲接工作場地之照明需求。<br>(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。<br>(2)瞭解油污、水分之清潔方法。<br>(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。<br>(2)瞭解各種砂輪機之使用方法及安全規定。<br>(3)瞭解接頭開槽之種類及其應用之理由。<br>(4)瞭解接頭精度不良時、銲前之修正方法。<br>(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。<br>(2)瞭解試板（管）之組合要領。<br>(3)瞭解假銲之目的及要求。<br>(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。<br>(2)瞭解接頭型式種類。                                                                                      |

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

|  |          |                  |                                                                                                                        |
|--|----------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          |                  | 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。<br>(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。<br>(2)瞭解鉚接速度及鉚道高度之關係。<br>(3)瞭解鉚接速度及鉚道寬度之關係。<br>(4)瞭解鉚接速度及滲透之關係。<br>(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。<br>(2)瞭解平鉚對接之難易程度及鉚接要領。<br>(3)瞭解鉚槍工作角度對鉚道之影響。<br>(4)瞭解鉚接速度、電弧長度及鉚接結果之關係。<br>(5)瞭解鉚接時鉚道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。 |

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

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

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

|  |             |                  |                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |             |                  | (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。<br>(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。<br>(3)瞭解銲槍工作角度對銲道之影響。<br>(4)瞭解銲接速度、電弧長度及銲接結果之關係。<br>(5)瞭解銲道道間溫度之要求及輸入熱量之控制。<br>(6)瞭解銲接層數、銲接條件及銲件變形之關係。<br>(7)瞭解銲層及每個銲道之區別。<br>(8)瞭解每層銲道接續之要求。<br>(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。<br>(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。<br>(3)瞭解起銲位置、銲接順序及其理由。                                                                                                                                           |

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

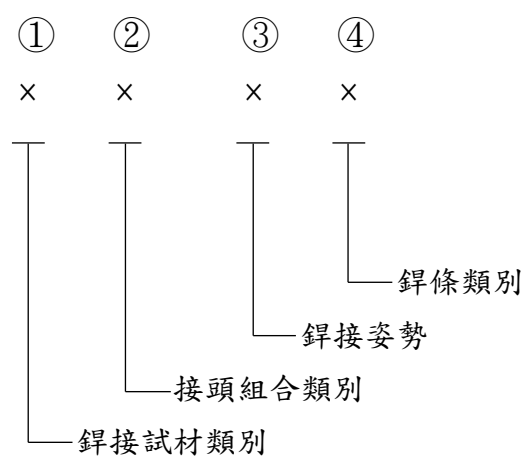
|        |            |                       |                                                                                                                                                                         |
|--------|------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |            |                       | 銲接條件及銲件變形之關係。<br>(8)瞭解銲層及每個銲道之區別。<br>(9)瞭解每層銲道接續之要求。<br>(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。<br>(2)瞭解銲道內部缺陷之種類。<br>(3)瞭解銲接缺陷與瑕疵發生之原因、改進及預防之方法。<br>(4)瞭解銲件變形種類及預防改進之方法。<br>(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。<br>(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。<br>(2)瞭解銲道清潔時應注意之安全。<br>(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                                                                                                                                                              |

|  |           |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |           |                                                                                                                                                 | <p>方法。</p> <p>(2)瞭解破壞性檢驗之種類及應用範圍。</p> <p>(3)瞭解非破壞性檢驗之種類及應用範圍。</p>                                                                                                                           |
|  |           | <p>2. 能通過下列銲接規定：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3)銲接完成後之試板，其變形角度不得大於5°。</p> | <p>(1)瞭解銲道表面缺陷之種類。</p> <p>(2)瞭解銲道內部缺陷之種類。</p> <p>(3)瞭解銲道缺陷發生原因及預防、修正之方法。</p> <p>(4)瞭解銲接作業鉋擊、預熱、道間溫度及後熱施工之理由。</p> <p>(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。</p> <p>(6)瞭解銲接母材變形預防及改進方法。</p> |
|  | (二)試驗機械性質 | <p>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。</p>                                                                                             | <p>(1)瞭解各種銲接姿勢所取試片型式及數量（如附表3-2）。</p> <p>(2)瞭解各種銲接試材導彎試片加工及製作（如附表3-3）。</p> <p>(3)瞭解銲接技能檢定試片導彎試驗</p>                                                                                          |

|  |          |                                        |                                                               |
|--|----------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|  |          |                                        | 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。<br>(2)瞭解非醫用游離輻射之防護安全基本常識。<br>(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

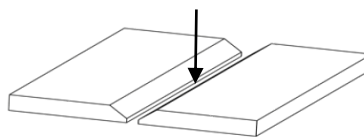
| 銲接試材類別               | 板                         |                         | 管                                                     |                                               |
|----------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------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

二、技能代號②——接頭組合類別

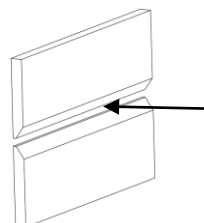
1. ——有墊板或有襯環對接。
2. ——無墊板或無襯環對接。

### 三、技能代號③——銲接姿勢

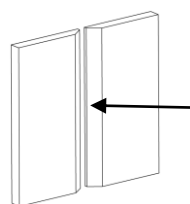
F—平銲 (CNS/ISO:PA, AWS:1G)



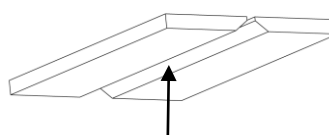
H—橫銲 (CNS/ISO:PC, AWS:2G)



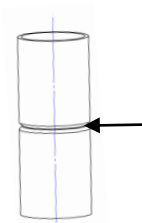
V—立銲 (CNS/ISO:PF, AWS:3G)



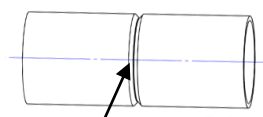
O—仰銲 (CNS/ISO:PE, AWS:4G)



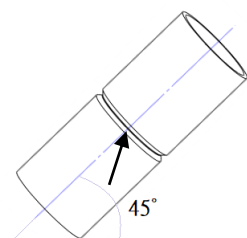
VF—管軸垂直固定銲 (CNS/ISO:PC, AWS:2G)



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<br>類別<br>(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<br>不銹鋼 | CNS 3507 ES308L | 沃斯田體系<br>不銹鋼板類 | CNS 8497 304     |
|                     |              |                 | 沃斯田體系<br>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<br>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<br>碳鋼薄板<br>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<br>碳鋼薄板<br>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<br>碳鋼厚板<br>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<br>碳鋼厚板<br>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<br>碳鋼薄管<br>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<br>碳鋼薄管<br>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<br>碳鋼厚管<br>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<br>碳鋼厚管<br>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<br>不銹鋼薄板<br>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<br>不銹鋼厚板<br>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<br>不銹鋼薄管<br>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

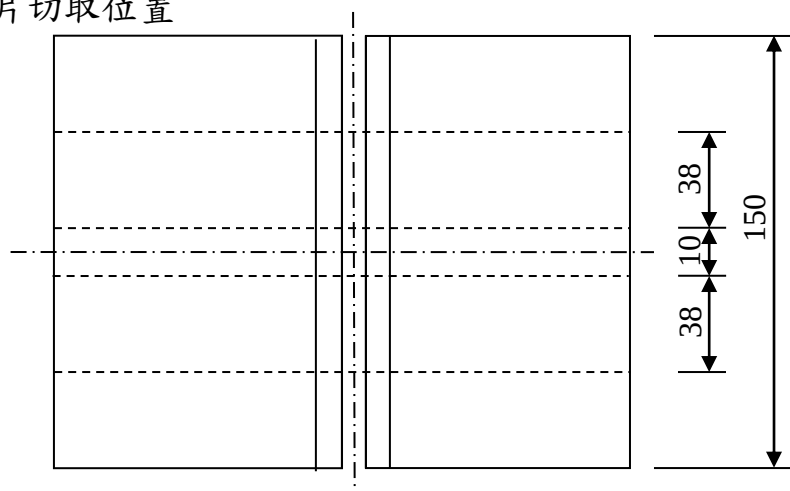
一、試片製作要領：

- (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）。

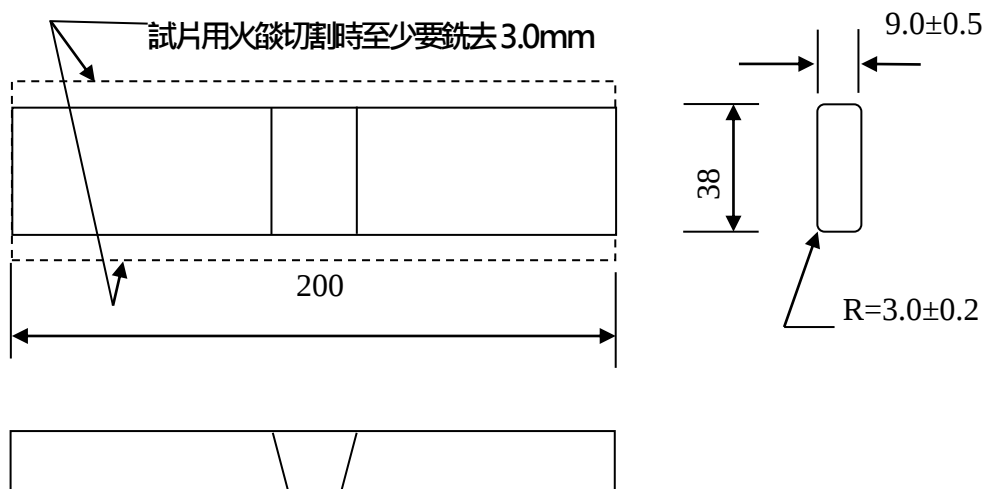
二、各種試片尺寸：（單位：mm）

（一）A 類薄板：

1. 試片切取位置

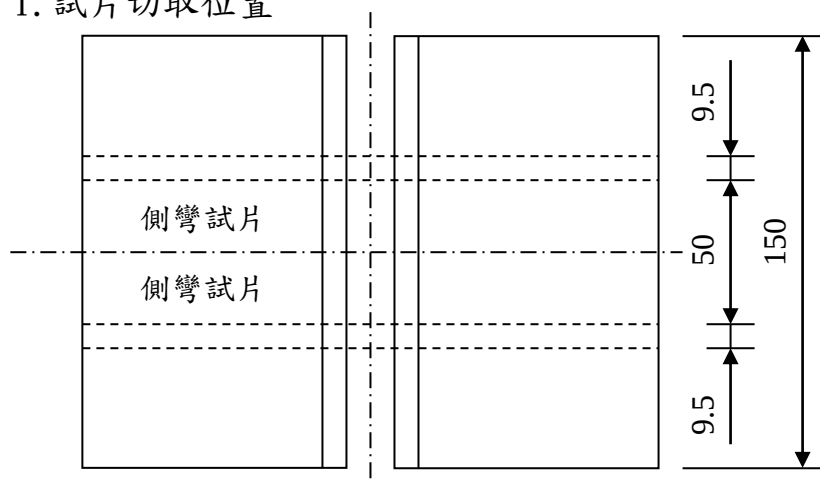


2. 試片加工形狀尺寸

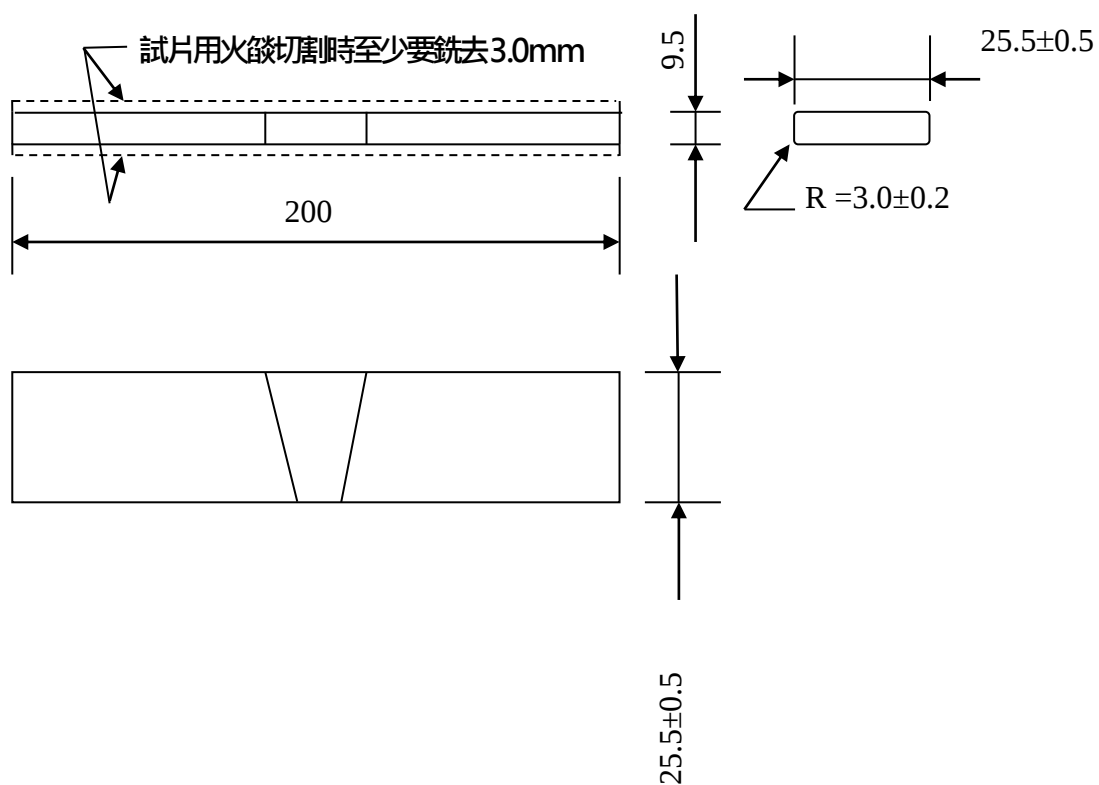


(二) B 類厚板：

1. 試片切取位置

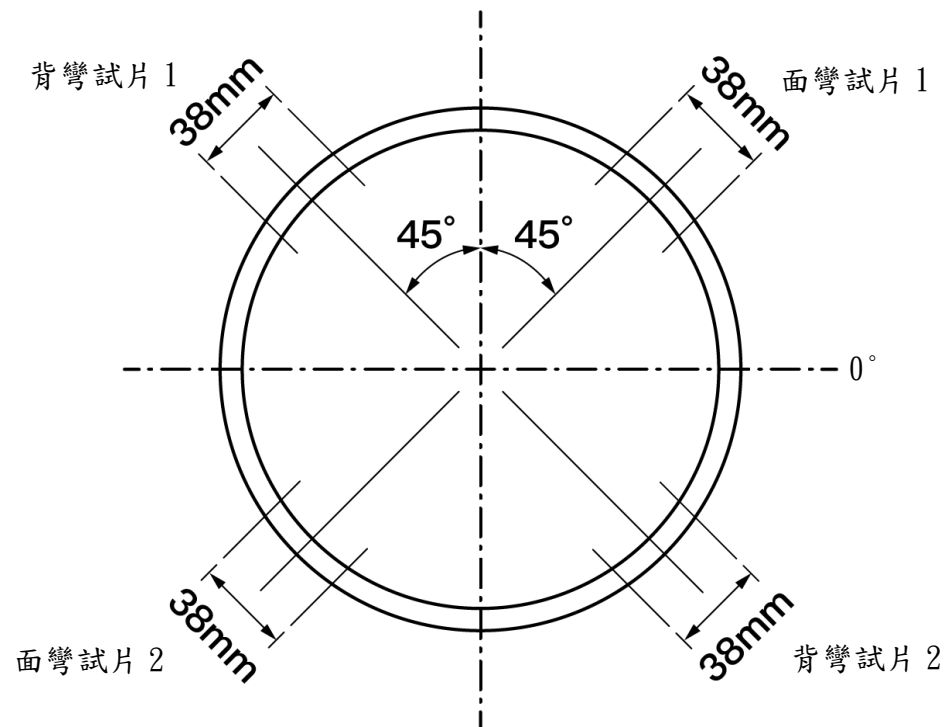


2. 試片加工形狀尺寸



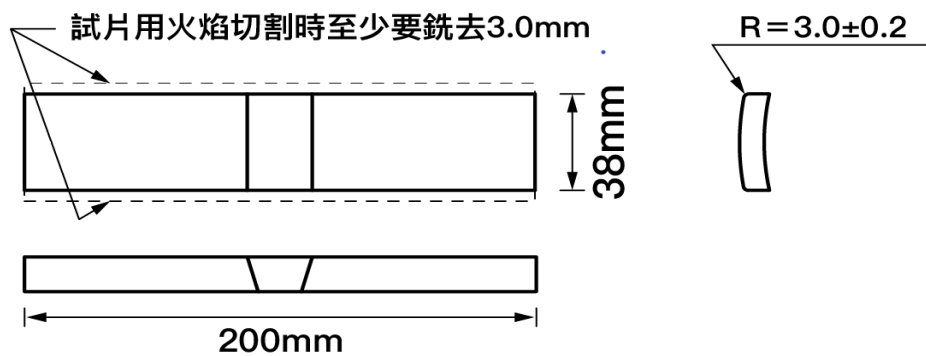
(三) C 類薄管：

1. 試片切取位置



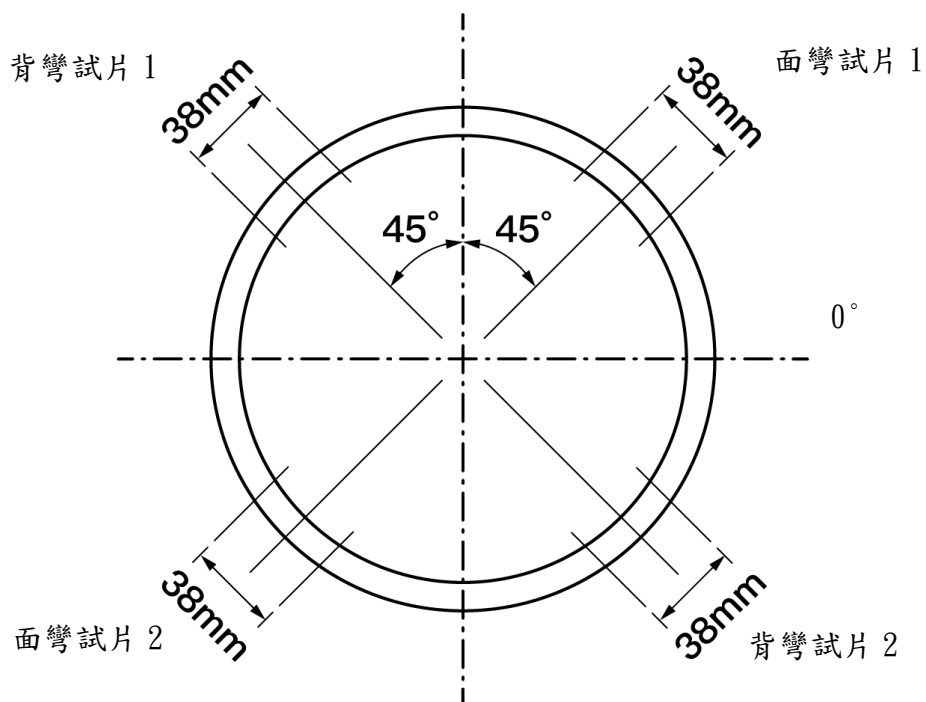
$D = 165.2$      $T = 7.1$

2. 試片加工形狀尺寸



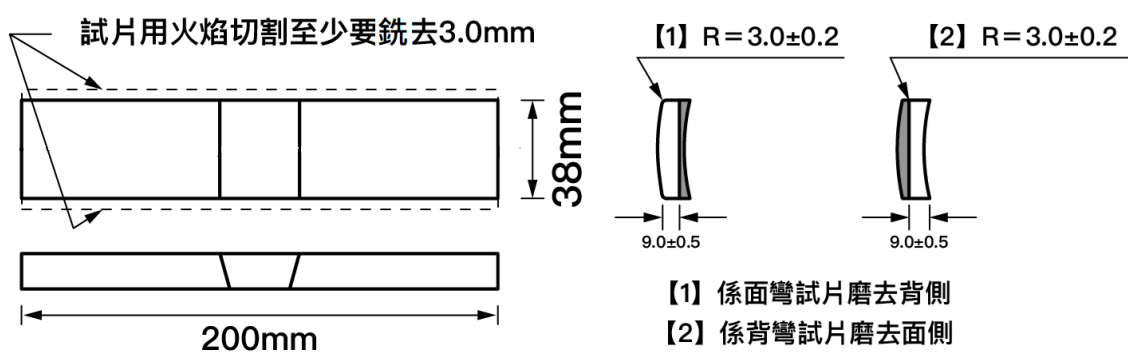
(四) D 類厚管：

1. 試片切取位置



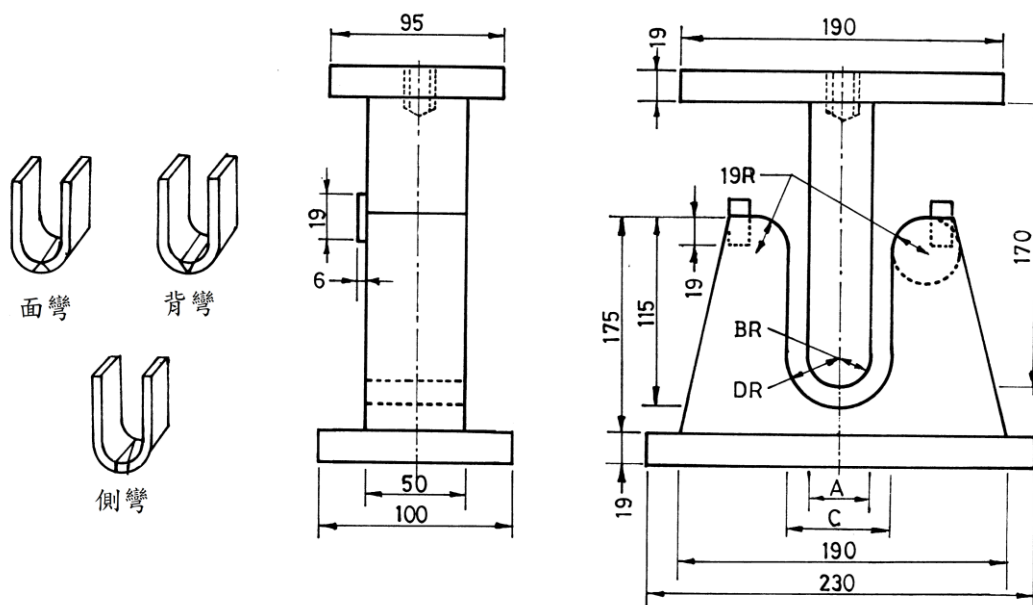
$D = 216.3$     $T = 12.7$

2. 試片加工形狀尺寸



附表 1-4 銲接技能檢定試片導彎試驗模具規格

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：



| 模具尺寸<br>(mm) | 試片厚度<br>(t) | A<br>(4t)      | BR<br>(2t)     | C<br>(6t+4)    | DR<br>(3t+2)   |
|--------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 標準型          | 3.2         | 12.8<br>(21.0) | 6.4<br>(10.5)  | 23.2<br>(31.0) | 11.6<br>(15.5) |
|              | 4.9         | 19.6           | 9.8            | 33.4           | 16.7           |
|              | 5.5         | 22.0<br>(37.0) | 11.0<br>(18.5) | 37.0<br>(51.0) | 18.5<br>(25.5) |
|              | 7.1         | 28.4           | 14.2           | 46.6           | 23.3           |
|              | 9.5         | 38.0           | 19.0           | 61.0           | 30.5           |

(括弧內之尺寸，為鋁板及鋁管用導彎鋼模尺寸)

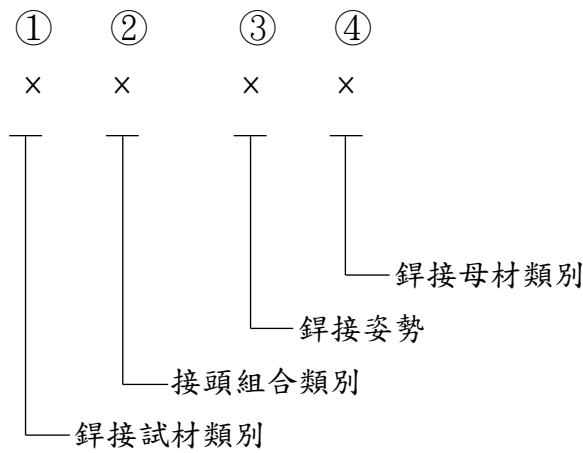
試驗進行時，將試片水平放在下模之兩肩，銲道中心正置於兩肩等距離之處。在面彎試驗時，試片銲面需要在下模之側，背彎試驗時，銲面需在上模之側。若係側彎試驗，則以截面所見銲接情形較差之一面，置於下模之側。當加壓於上模時，導彎試片於下模與上模之間彎曲，直至上模之曲面部分與試片之間隙小於 3.0mm 為止。

#### 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 3.0mm 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                   | $t=3.0\pm0.1\text{mm}$     | $t=5.5\text{mm}$ ,<br>$OD=60.5\text{mm}$            | $t=7.1\text{mm}$ ,<br>$OD=165.2\text{mm}$             |
| 適任工作範圍                 | $3\leq t\leq 6.2\text{mm}$ | $3\leq t\leq 11\text{mm}$ ,<br>$OD\geq 30\text{mm}$ | $3\leq t\leq 14.2\text{mm}$ ,<br>$OD\geq 83\text{mm}$ |
| 註. $t$ : 厚度, $OD$ : 外徑 |                            |                                                     |                                                       |

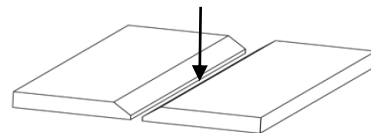
(若管件厚度大於 14.2mm, 則適任以氬銲施作底層銲接)

二、技能代號②——接頭組合類別

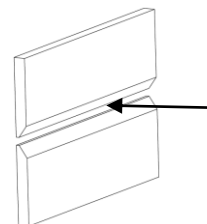
1. ——表示有墊板或有襯環對接。
2. ——表示無墊板或無襯環對接。

三、技能代號③——銲接姿勢

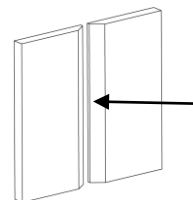
F—平銲 (CNS/ISO:PA, AWS:1G)



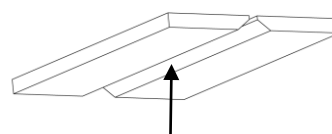
H—橫銲 (CNS/ISO:PC, AWS:2G)



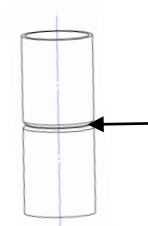
V—立銲 (CNS/ISO:PF, AWS:3G)



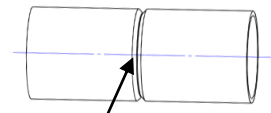
O—仰銲 (CNS/ISO:PE, AWS:4G)



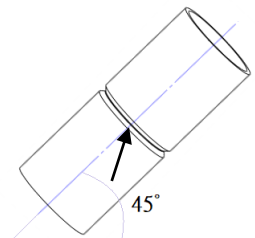
VF—管軸垂直固定銲（CNS/ISO:PC，AWS:2G）



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<br>類別<br>(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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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

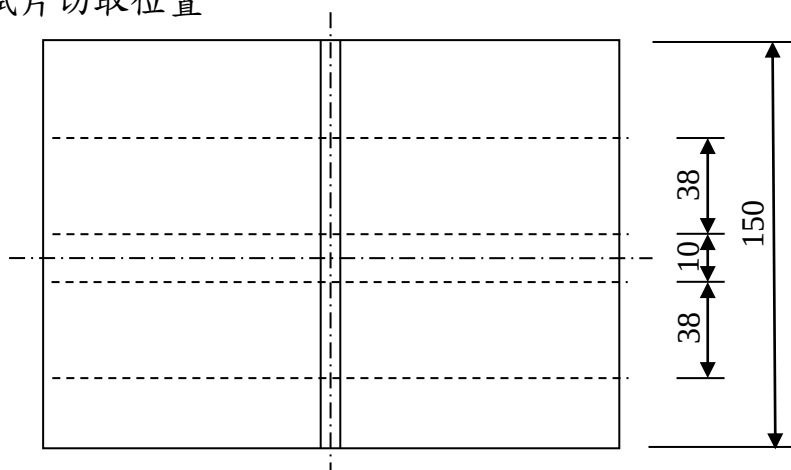
一、試片製作說明：

- (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）。

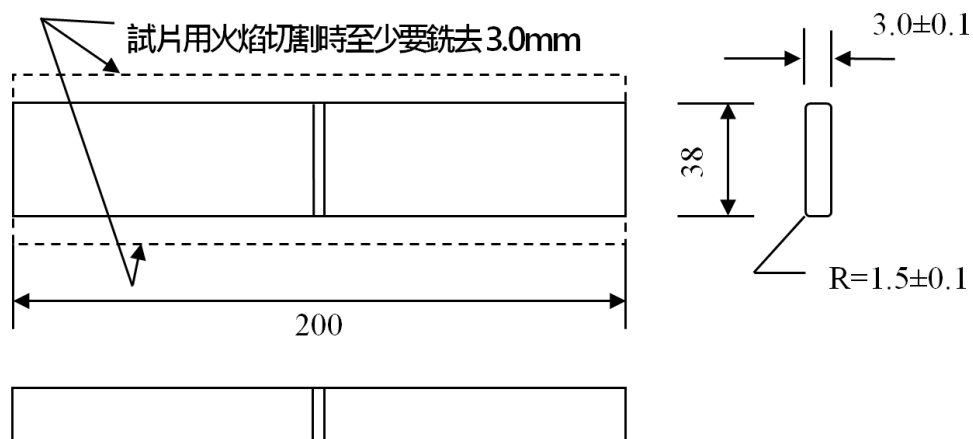
二、各種試片尺寸：(單位:mm)

(一) S 類薄板：

1. 試片切取位置

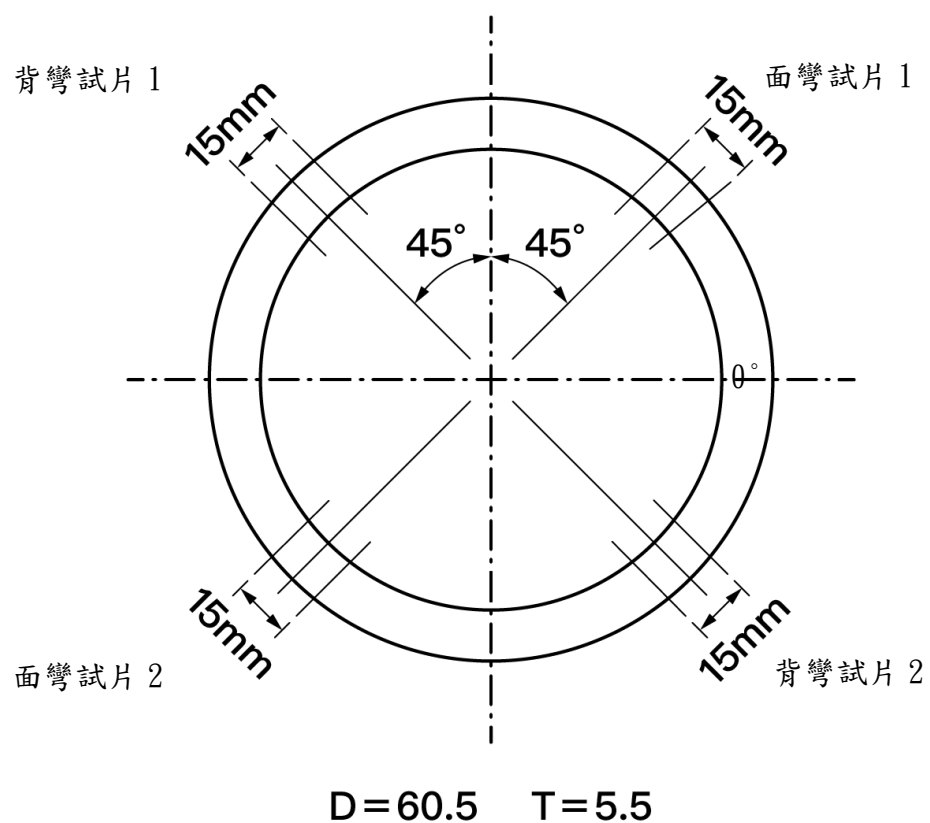


2. 試片加工形狀尺寸

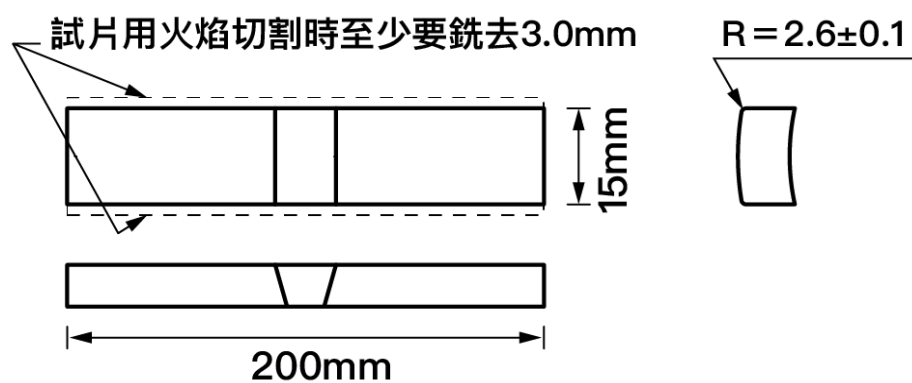


(二) T類薄管：

1. 試片切取位置

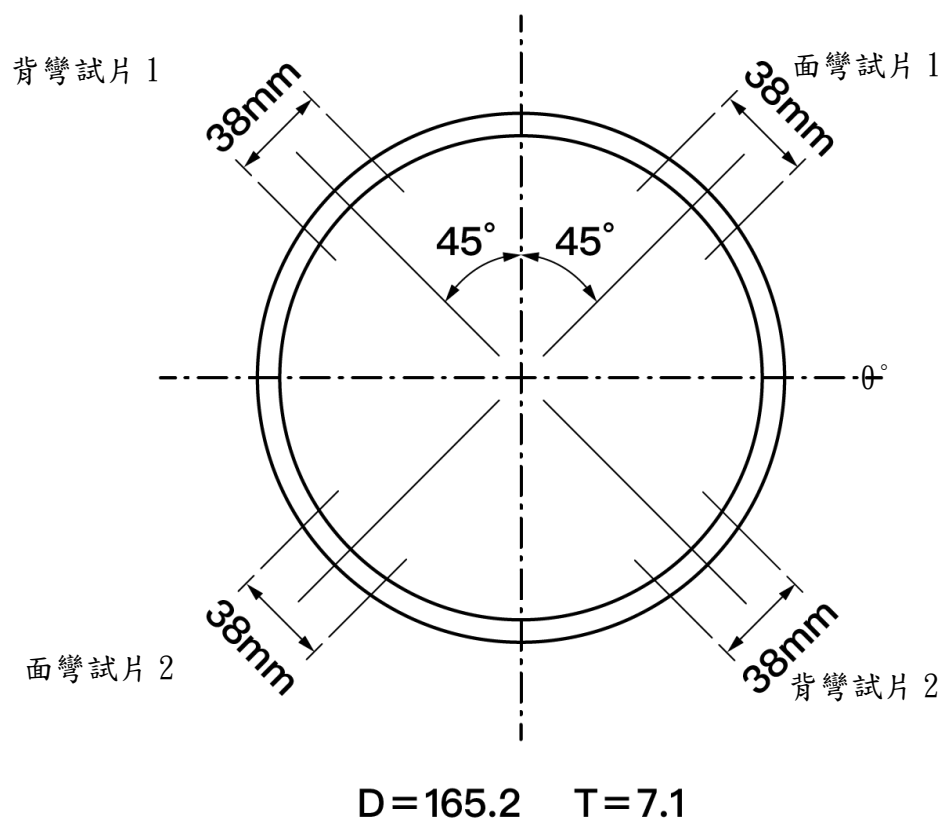


2. 試片加工形狀尺寸

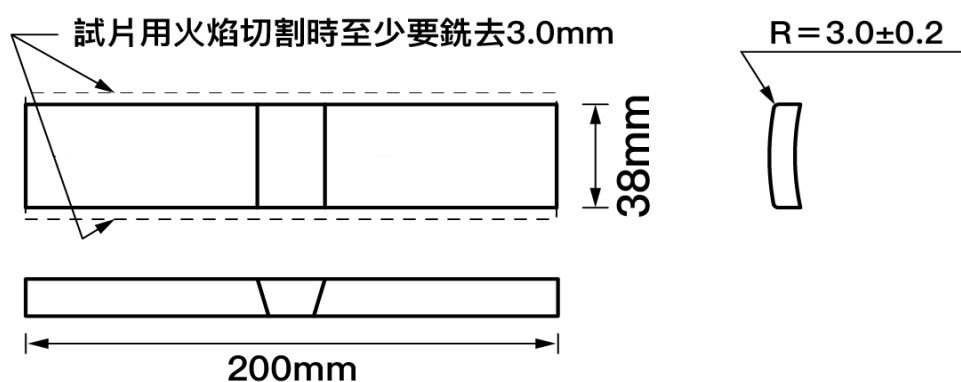


(三) C類薄管：

1. 試片切取位置

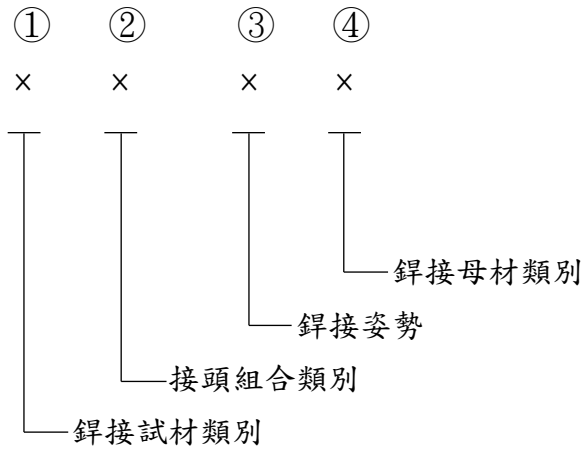


2. 試片加工形狀尺寸



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

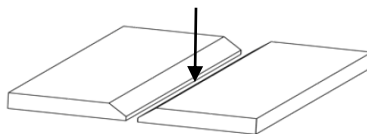
|               |   | 試材規格                             | 適任工作範圍                                                |
|---------------|---|----------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 板             | S | $t = 3.0 \pm 0.1\text{mm}$       | $3 \leq t \leq 6.2\text{mm}$                          |
|               | 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

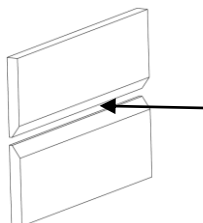
1. ——表示有墊板或有襯環對接。
2. ——表示無墊板或無襯環對接。

### 三、技能代號③——銲接姿勢

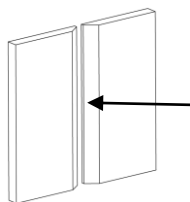
F—平銲 (CNS/ISO:PA, AWS:1G)



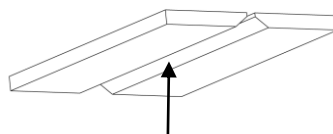
H—橫銲 (CNS/ISO:PC, AWS:2G)



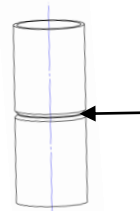
V—立銲 (CNS/ISO:PF, AWS:3G)



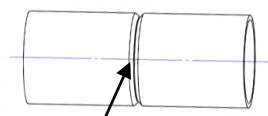
O—仰銲 (CNS/ISO:PE, AWS:4G)



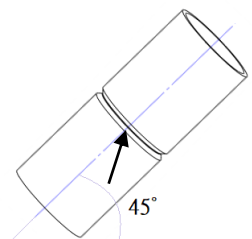
VF—管軸垂直固定銲 (CNS/ISO:PC, AWS:2G)



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<br>(P-No. ) | 說明             |                  | 對應銲線類別                                         |
|--------------------|----------------|------------------|------------------------------------------------|
| 01                 | 碳鋼板類           | CNS 2473 SS400   | 實心：CNS 14601 YGW12<br>包藥：CNS 14596 T49J2T1-1CA |
|                    | 碳鋼管類           | CNS 4626 STPG410 |                                                |
| 08                 | 沃斯田體系<br>不銹鋼板類 | CNS 8497 304     | CNS 13008 YS308L                               |
|                    | 沃斯田體系<br>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<br>與<br>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<br>碳鋼薄板<br>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<br>碳鋼薄板<br>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<br>碳鋼薄板<br>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<br>碳鋼厚板<br>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<br>碳鋼厚板<br>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<br>碳鋼薄管<br>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<br>碳鋼薄管<br>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<br>碳鋼薄管<br>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<br>碳鋼厚管<br>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<br>碳鋼厚管<br>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<br>不銹鋼薄板<br>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<br>不銹鋼薄板<br>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<br>不銹鋼厚板<br>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<br>不銹鋼薄管<br>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<br>不銹鋼薄管<br>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

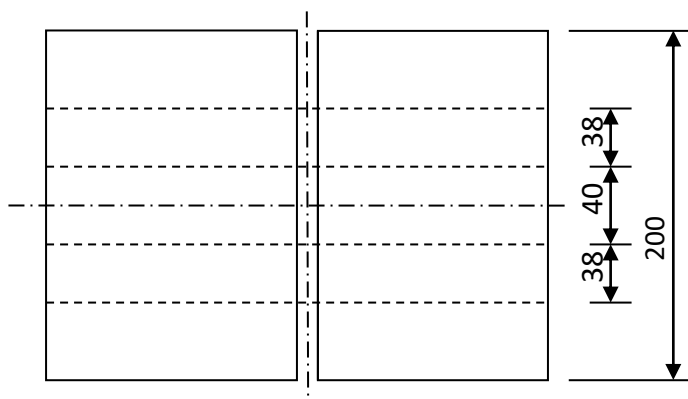
一、試片製作說明：

- (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）。

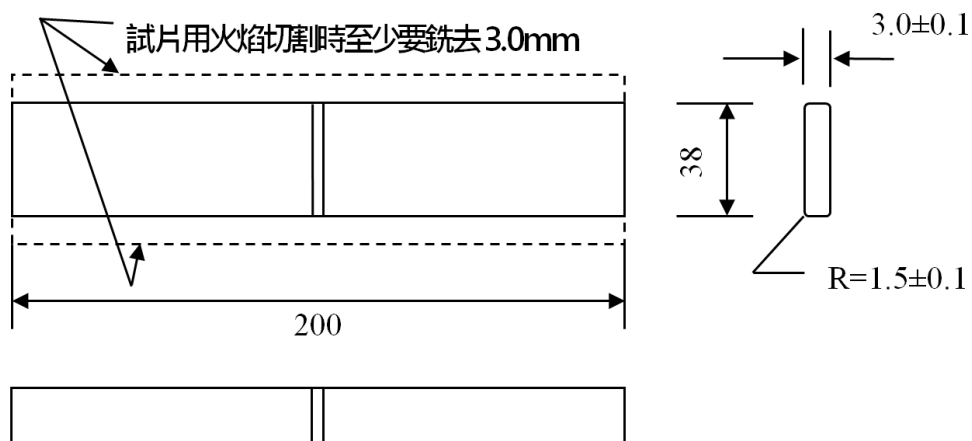
二、各種試片尺寸：(單位：mm)

(一) S 類薄板

1. 試片切取位置

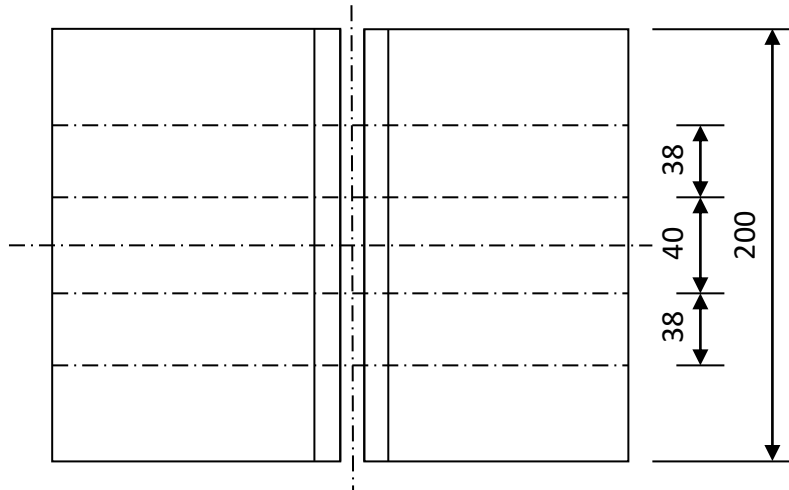


2. 試片加工形狀尺寸

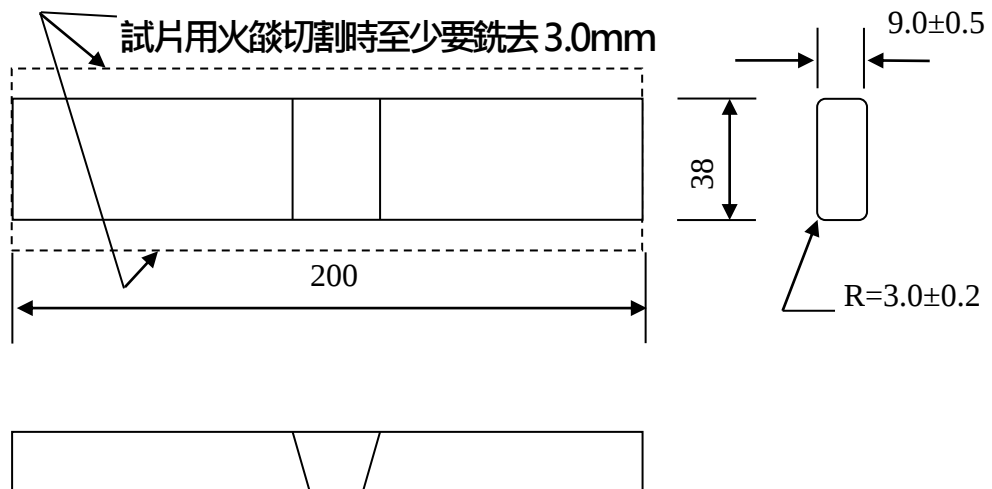


(二) A 類薄板：

1. 試片切取位置

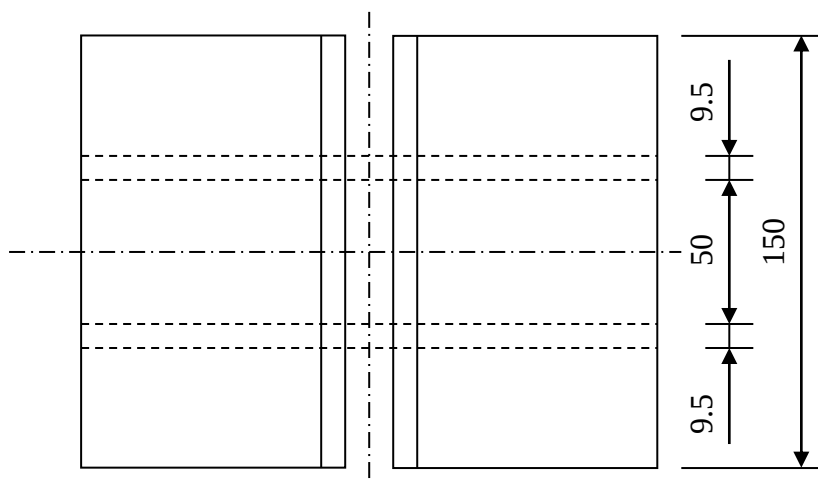


2. 試片加工形狀尺寸

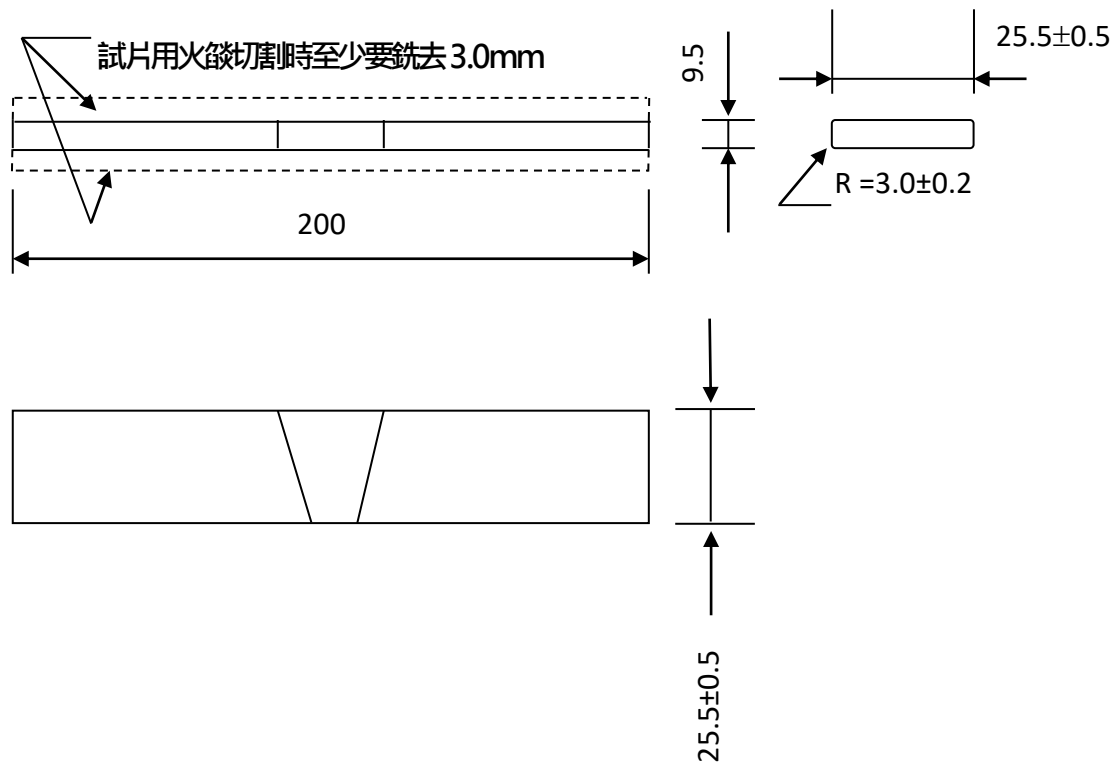


(三) B類厚板：

1. 試片切取位置

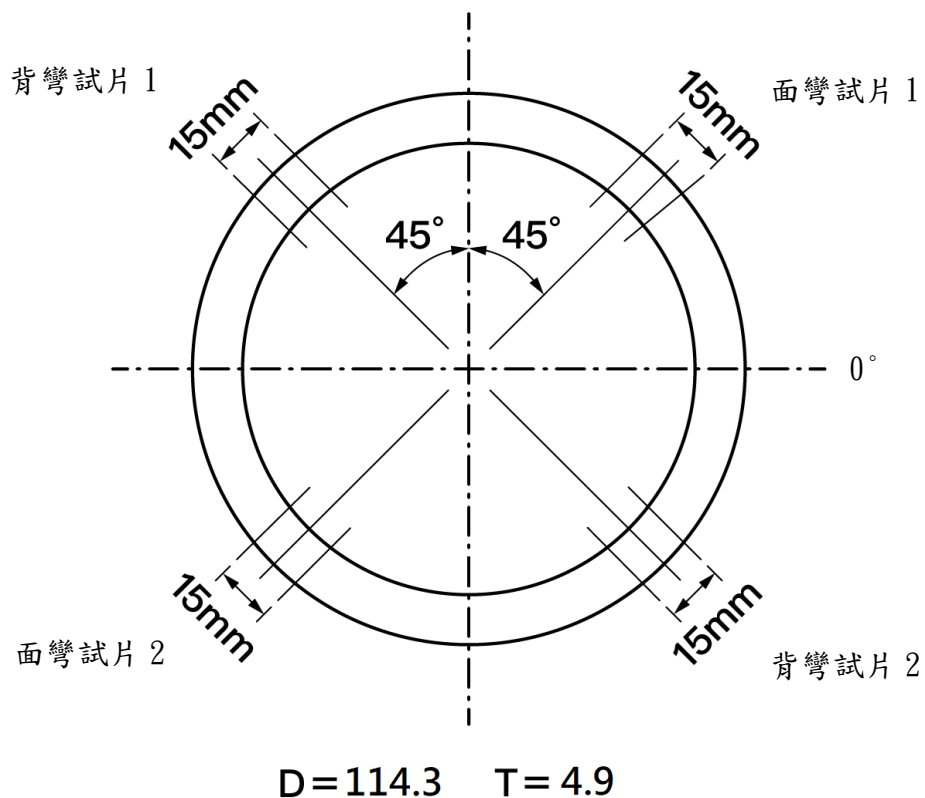


2. 試片加工形狀尺寸

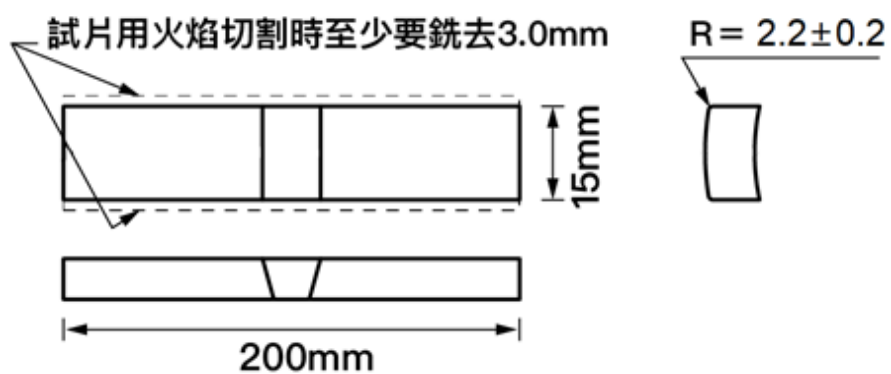


(四) T 類薄管：

1. 試片切取位置

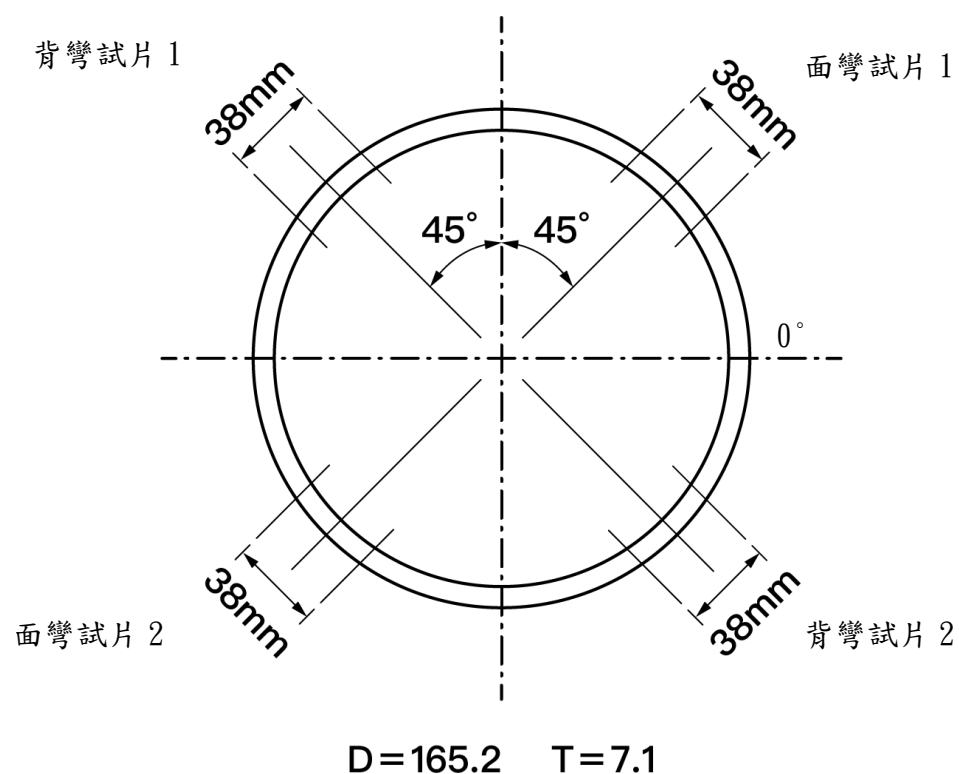


2. 試片加工形狀尺寸

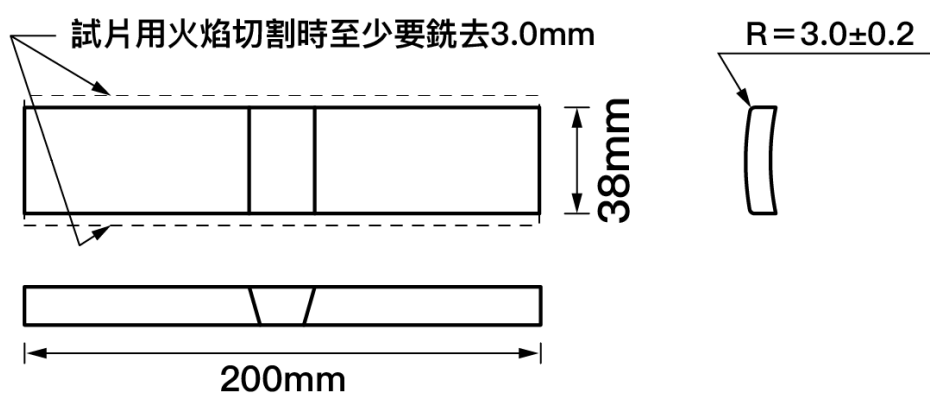


(五) C 類薄管：

1. 試片切取位置

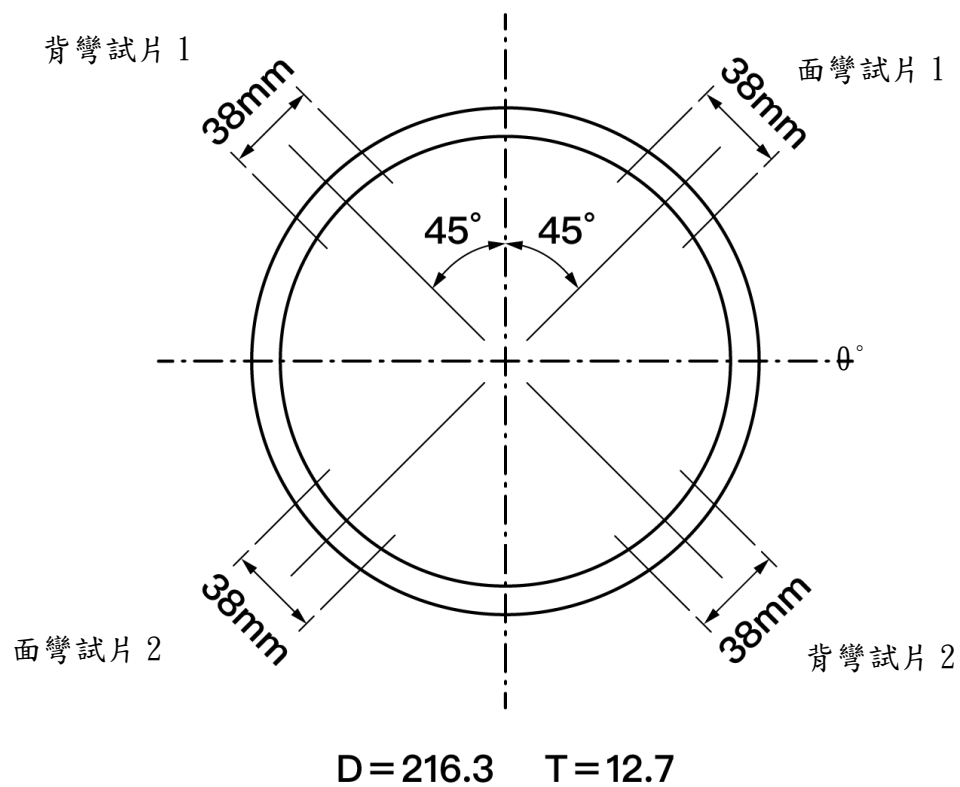


2. 試片加工形狀尺寸



(六) D 類厚管：

1. 試片切取位置



2. 試片加工形狀尺寸

