

# 鋼製液化石油氣容器認可基準第五點、第九點

## 修正總說明

為規範公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法第七十四條第三項規定之液化石油氣容器認可，內政部於九十二年六月九日以前授消字第○九二○○九三二七一號令訂定發布「液化石油氣容器認可基準」，期間歷經十三次修正，並於一百零三年二月十七日以前授消字第一○三○八二一三六○號令修正名稱為「鋼製液化石油氣容器認可基準」(以下簡稱本基準)。鑒於民眾建議參考國家標準 CNS2448「液化石油氣用移動式可重複充填熔接鋼瓶-設計及製造」規定，修正本基準補正試驗規定，爰修正本基準，其修正要點如下：

- 一、修正有關水壓爆破試驗之破裂類型判定標準規定。(修正規定第五點)
- 二、修正有關熔接縫彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗或水壓爆破試驗之補正試驗規定。(修正規定第九點)

鋼製液化石油氣容器認可基準第五點、第九點修正對照表

修 正 規 定	現 行 規 定	說 明
<p>五、第三點第二款所定型式認可實體檢驗，係就第三點檢附之樣品，施以材質檢查、規格及構造檢查、外觀檢查、母材抗拉強度試驗、熔接縫彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗、壓力循環(疲勞)試驗、放射線照相試驗、耐壓試驗、氣密試驗、容器實測淨重試驗、內容積水重試驗、水壓爆破試驗等，其試驗及判定方式如下：</p> <p>(一) 材質檢查：</p> <p>1、試驗方式：以材質分析儀對瓶身進行測試分析。</p> <p>2、判定方式：分析結果應與書面審查文件相符。</p> <p>(二) 規格及構造檢查：</p> <p>1、試驗方式：</p> <p>(1) 形狀及尺度測試：以目視、量具對瓶身、護圈或護蓋、鋼裙及液相管等進行測試。</p> <p>(2) 摔落測試：將容器自高 1 公尺處摔落。</p> <p>2、判定方式：</p> <p>(1) 形狀及尺度測試：應與書面審查文件相符，惟針對下列部分有容許誤差值：</p> <p>A、護圈開口寬度、護圈徑、瓶身外徑、護圈高度及鋼裙外徑等距離：誤差值<math>\pm 5\text{mm}</math>，惟量測值應符合認可基準第四點第二款之尺寸規定。</p> <p>B、鋼板厚度：引用 JIS、GB、ASTM 等規範之選用材質、鋼捲厚度、長度等各標準誤差。</p> <p>C、護圈及鋼裙厚度容許誤</p>	<p>五、第三點第二款所定型式認可實體檢驗，係就第三點檢附之樣品，施以材質檢查、規格及構造檢查、外觀檢查、母材抗拉強度試驗、熔接縫彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗、壓力循環(疲勞)試驗、放射線照相試驗、耐壓試驗、氣密試驗、容器實測淨重試驗、內容積水重試驗、水壓爆破試驗等，其試驗及判定方式如下：</p> <p>(一) 材質檢查：</p> <p>1、試驗方式：以材質分析儀對瓶身進行測試分析。</p> <p>2、判定方式：分析結果應與書面審查文件相符。</p> <p>(二) 規格及構造檢查：</p> <p>1、試驗方式：</p> <p>(1) 形狀及尺度測試：以目視、量具對瓶身、護圈或護蓋、鋼裙及液相管等進行測試。</p> <p>(2) 摔落測試：將容器自高 1 公尺處摔落。</p> <p>2、判定方式：</p> <p>(1) 形狀及尺度測試：應與書面審查文件相符，惟針對下列部分有容許誤差值：</p> <p>A、護圈開口寬度、護圈徑、瓶身外徑、護圈高度及鋼裙外徑等距離：誤差值<math>\pm 5\text{mm}</math>，惟量測值應符合認可基準第四點第二款之尺寸規定。</p> <p>B、鋼板厚度：引用 JIS、GB、ASTM 等規範之選用材質、鋼捲厚度、長度等各標準誤差。</p> <p>C、護圈及鋼裙厚度容許誤</p>	<p>參考 CNS2448 之 8.2.2.3 有關水壓爆破試驗中破裂類型判定用語規定，修正五、(十三)2.(3)a. 之規定。</p>

<p>差範圍為<math>+0.5\text{mm}</math>。 <math>-0.2\text{mm}</math></p> <p>(2) 摔落測試：容器摔落後，其護圈、護蓋應可有效保護閥及其他零件，並避免液化石油氣因撞擊而洩漏。</p> <p>(三) 外觀檢查：</p> <p>1、試驗方式：容器於除銹或去除其他雜物後，以目視或量具檢查。</p> <p>2、判定方式：</p> <p>(1) 容器及其配件無縫隙、鱗疊、腐蝕、裂紋、傷痕、皺紋、過熔低陷等損害性瑕疵。</p> <p>(2) 容器內部無熔渣、油污、或其他任何雜質。</p> <p>(3) 鋼印資料應依第六點之規定刻印，無凹陷、重複刻印或模糊不清等情形。</p> <p>(4) 容器應依第六點之規定塗裝，並標示內容物名稱。</p> <p>(5) 於容器熔接縫兩側板邊任何 1 點測得之高低差度，不得超過板厚之 25%，熔接縫應覆蓋過兩側板面，熔接縫形狀應為平面型或凸面型，不可為凹面型或低於板面。</p> <p>(6) 容器直立時，中心偏斜不得超過 3 度。</p> <p>(7) 護圈及鋼裙與端板之接合處，容器規格未達 50 公斤者，應為全周 3/4 以上；規格為 50 公斤者，應為全周 2/5 以上。並分 3 處熔接，其中護圈應有 2 處大小一致之排水空隙，且相互對稱。</p> <p>(8) 焊道與母材之熔接熔合需平滑，無疊層、咬邊或熔接突變。焊道表面及與焊道鄰近的母材表面應</p>	<p>差範圍為<math>+0.5\text{mm}</math>。 <math>-0.2\text{mm}</math></p> <p>(2) 摔落測試：容器摔落後，其護圈、護蓋應可有效保護閥及其他零件，並避免液化石油氣因撞擊而洩漏。</p> <p>(三) 外觀檢查：</p> <p>1、試驗方式：容器於除銹或去除其他雜物後，以目視或量具檢查。</p> <p>2、判定方式：</p> <p>(1) 容器及其配件無縫隙、鱗疊、腐蝕、裂紋、傷痕、皺紋、過熔低陷等損害性瑕疵。</p> <p>(2) 容器內部無熔渣、油污、或其他任何雜質。</p> <p>(3) 鋼印資料應依第六點之規定刻印，無凹陷、重複刻印或模糊不清等情形。</p> <p>(4) 容器應依第六點之規定塗裝，並標示內容物名稱。</p> <p>(5) 於容器熔接縫兩側板邊任何 1 點測得之高低差度，不得超過板厚之 25%，熔接縫應覆蓋過兩側板面，熔接縫形狀應為平面型或凸面型，不可為凹面型或低於板面。</p> <p>(6) 容器直立時，中心偏斜不得超過 3 度。</p> <p>(7) 護圈及鋼裙與端板之接合處，容器規格未達 50 公斤者，應為全周 3/4 以上；規格為 50 公斤者，應為全周 2/5 以上。並分 3 處熔接，其中護圈應有 2 處大小一致之排水空隙，且相互對稱。</p> <p>(8) 焊道與母材之熔接熔合需平滑，無疊層、咬邊或熔接突變。焊道表面及與焊道鄰近的母材表面應</p>	
--	--	--

無裂紋、刮痕或氣孔。焊道表面應均勻無凹坑。焊道高度不能超過焊道寬度之 25%。

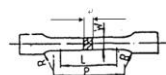
#### (四) 母材抗拉強度試驗：

##### 1、試驗方式：

(1) 沿著瓶身縱向處（或在條件不具備的情況下，可沿周向或在端板的中心），依 CNS2112 金屬材料試驗片截取 5 號試片（參照圖 11）直截試片 1 只，並予以展平，惟不得以撻打方式為之。試片取樣位置如圖 12、13 所示。

(2) 依 ISO6892 金屬材料拉伸試驗方法進行試驗。

2、判定方式：鋼瓶製造所使用之材料不低於材料標準值，於製造完成後其試驗所得降伏強度、抗拉強度不得低於鋼瓶製造廠提供之保證值，而伸長率不得低於表 7 所列之值。



標點距離  $L=50\text{mm}$   
 平行部長  $P=\text{約 } 60\text{mm}$   
 肩部半徑  $R=15\text{mm}$  以上  
 寬 部  $W=25\text{mm}$

圖 11 5 號試驗片 (CNS2112)

表 7 伸長率要求

鋼體外殼部分之最小計算厚度 $a$	斷裂後的伸長百分比 $\delta$		
	$R_t \leq 410$ $\text{N/mm}^2$	$(410 < R_t \leq 520)$ $\text{N/mm}^2$	$R_t > 520$ $\text{N/mm}^2$
$a > 3$	29 %	25 %	20 %
$a \leq 3$	22 %	19 %	15 %

無裂紋、刮痕或氣孔。焊道表面應均勻無凹坑。焊道高度不能超過焊道寬度之 25%。

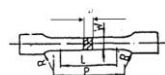
#### (四) 母材抗拉強度試驗：

##### 1、試驗方式：

(1) 沿著瓶身縱向處（或在條件不具備的情況下，可沿周向或在端板的中心），依 CNS2112 金屬材料試驗片截取 5 號試片（參照圖 11）直截試片 1 只，並予以展平，惟不得以撻打方式為之。試片取樣位置如圖 12、13 所示。

(2) 依 ISO6892 金屬材料拉伸試驗方法進行試驗。

2、判定方式：鋼瓶製造所使用之材料不低於材料標準值，於製造完成後其試驗所得降伏強度、抗拉強度不得低於鋼瓶製造廠提供之保證值，而伸長率不得低於表 7 所列之值。

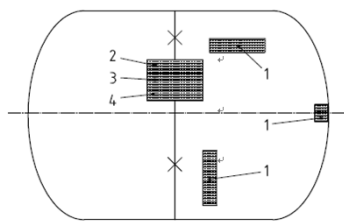


標點距離  $L=50\text{mm}$   
 平行部長  $P=\text{約 } 60\text{mm}$   
 肩部半徑  $R=15\text{mm}$  以上  
 寬 部  $W=25\text{mm}$

圖 11 5 號試驗片 (CNS2112)

表 7 伸長率要求

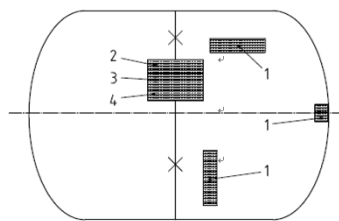
鋼體外殼部分之最小計算厚度 $a$	斷裂後的伸長百分比 $\delta$		
	$R_t \leq 410$ $\text{N/mm}^2$	$(410 < R_t \leq 520)$ $\text{N/mm}^2$	$R_t > 520$ $\text{N/mm}^2$
$a > 3$	29 %	25 %	20 %
$a \leq 3$	22 %	19 %	15 %



說明

1. 拉伸試驗之試片的備選區域
2. 拉伸試驗之試片
3. 彎曲試驗之試片(焊道上側)
4. 彎曲試驗之試片(焊道背側)

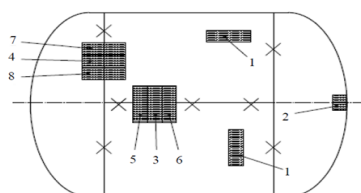
圖 12 兩片式鋼瓶取樣圖例



說明

1. 拉伸試驗之試片的備選區域
2. 拉伸試驗之試片
3. 彎曲試驗之試片(焊道上側)
4. 彎曲試驗之試片(焊道背側)

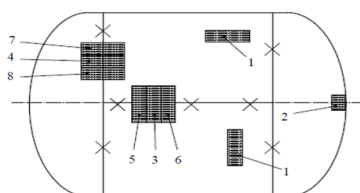
圖 12 兩片式鋼瓶取樣圖例



說明

1. 胴體母材拉伸試驗之試片的備選區域
2. 端板母材拉伸試驗之試片
3. 縱向接頭拉伸試驗之試片
4. 周向接頭拉伸試驗
5. 縱向接頭彎曲試驗之試片(縱向接頭上側)
6. 縱向接頭彎曲試驗之試片(縱向接頭背側)
7. 周向接頭彎曲試驗之試片(周向接頭上側)
8. 周向接頭彎曲試驗之試片(周向接頭背側)

圖 13 三片式鋼瓶取樣圖



說明

1. 胴體母材拉伸試驗之試片的備選區域
2. 端板母材拉伸試驗之試片
3. 縱向接頭拉伸試驗之試片
4. 周向接頭拉伸試驗
5. 縱向接頭彎曲試驗之試片(縱向接頭上側)
6. 縱向接頭彎曲試驗之試片(縱向接頭背側)
7. 周向接頭彎曲試驗之試片(周向接頭上側)
8. 周向接頭彎曲試驗之試片(周向接頭背側)

圖 13 三片式鋼瓶取樣圖

### (五) 熔接縫彎曲試驗：

#### 1、試驗方式：

(1)依圖 12、13 於瓶身位置取樣，形狀如圖 14，依 ISO7438 之規定實施彎曲試驗。

(2)彎軸直徑  $D_p$  與試片厚度  $a$  的比值  $n$  不應超過表 8 之數值。

2、判定方式：試片沿壓頭軸心被折彎成  $180^\circ$  (參照圖 15、16) 時，其表面不得存在裂紋。

單位：mm

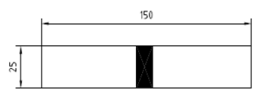


圖 14 試片尺度

### (五) 熔接縫彎曲試驗：

#### 1、試驗方式：

(1)依圖 12、13 於瓶身位置取樣，形狀如圖 14，依 ISO7438 之規定實施彎曲試驗。

(2)彎軸直徑  $D_p$  與試片厚度  $a$  的比值  $n$  不應超過表 8 之數值。

2、判定方式：試片沿壓頭軸心被折彎成  $180^\circ$  (參照圖 15、16) 時，其表面不得存在裂紋。

單位：mm

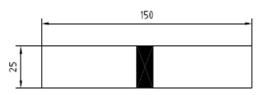
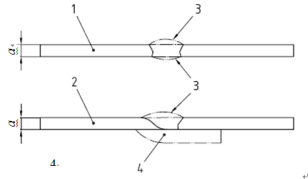


圖 14 試片尺度



1 對接焊道試片  
2 銲接接頭試片  
3 齊平的焊道  
4 去除銲接部分  
圖 15 彎曲試驗試片製備的截面指導圖

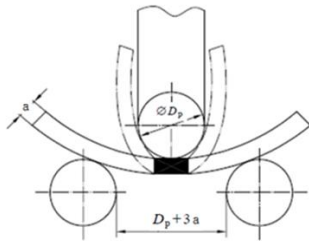


圖 16 彎曲試驗簡圖

表 8 彎軸直徑與試片厚度的比值

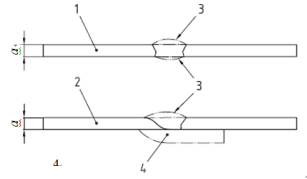
實測抗拉強度 $N/mm^2$	n 值
$R_m \leq 440$	2
$440 < R_m \leq 520$	3
$R_m > 520$	4

#### (六) 熔接部抗拉強度試驗：

##### 1、試驗方式：

- (1)依圖 12、13 位置於瓶身取樣，在常溫下展成平片（不得以槌打方式為之）如圖 17，試片必須存在一個收縮截面寬度為 25 mm，長度為沿焊道邊緣兩側延伸各 15 mm（參照圖 17）。超過試片中間部分的寬度可逐漸增加。
- (2)依 ISO6892 金屬材料拉伸試驗方法進行試驗。

- 2、判定方式：鋼瓶製造所使用之材料不低於材料標準值，於製造完成後其試驗所得抗拉強度不得低於鋼瓶製造廠提供之保證值，但與斷裂發生在



1 對接焊道試片  
2 銲接接頭試片  
3 齊平的焊道  
4 去除銲接部分  
圖 15 彎曲試驗試片製備的截面指導圖

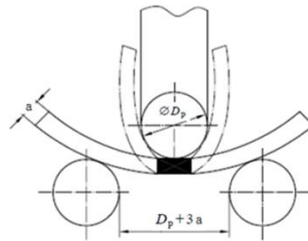


圖 16 彎曲試驗簡圖

表 8 彎軸直徑與試片厚度的比值

實測抗拉強度 $N/mm^2$	n 值
$R_m \leq 440$	2
$440 < R_m \leq 520$	3
$R_m > 520$	4

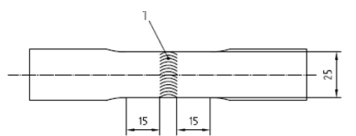
#### (六) 熔接部抗拉強度試驗：

##### 1、試驗方式：

- (1)依圖 12、13 位置於瓶身取樣，在常溫下展成平片（不得以槌打方式為之）如圖 17，試片必須存在一個收縮截面寬度為 25 mm，長度為沿焊道邊緣兩側延伸各 15 mm（參照圖 17）。超過試片中間部分的寬度可逐漸增加。
- (2)依 ISO6892 金屬材料拉伸試驗方法進行試驗。

- 2、判定方式：鋼瓶製造所使用之材料不低於材料標準值，於製造完成後其試驗所得抗拉強度不得低於鋼瓶製造廠提供之保證值，但與斷裂發生在

試片中間部位兩截面之間的具體位置無關。



說明

1 焊道

圖 17 熔接部抗拉強度試驗試片製作

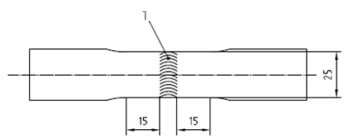
(七) 壓力循環(疲勞)試驗：

- 1、試驗方法：在一般環境下使用非腐蝕性液體，容器應反覆進行壓力循環試驗，該循環壓力上限達試驗壓力。該循環壓力最小值不得超過循環壓力上限的 10%。該循環壓力的頻率不得超過 0.25Hz（每分鐘 15 次循環）。試驗時，容器外層的表面溫度不得超過 50℃。
- 2、判定標準：容器應可進行 12,000 次加壓循環試驗，其壓力須達到試驗壓力。

(八) 放射線照相試驗：

- 1、試驗方式：取容器 1 支，依圖 18、19 之縱向接頭和周向接頭的交叉部位，依 ISO17636 的要求對焊道進行照相。
- 2、判定方式：在 ISO 5817 中定義的以下缺陷不允許存在：
  - (1)裂紋、未焊滿或未焊透或未融合。
  - (2)在 12 a 的熔接長度內，任何焊渣或任何一排成組的圓形夾渣的長度超過 6 mm。
  - (3)任何量測超過  $a/3$  mm 的氣孔。
  - (4)任何超過  $a/4$  mm 且距離

試片中間部位兩截面之間的具體位置無關。



說明

1 焊道

圖 17 熔接部抗拉強度試驗試片製作

(七) 壓力循環(疲勞)試驗：

- 1、試驗方法：在一般環境下使用非腐蝕性液體，容器應反覆進行壓力循環試驗，該循環壓力上限達試驗壓力。該循環壓力最小值不得超過循環壓力上限的 10%。該循環壓力的頻率不得超過 0.25Hz（每分鐘 15 次循環）。試驗時，容器外層的表面溫度不得超過 50℃。
- 2、判定標準：容器應可進行 12,000 次加壓循環試驗，其壓力須達到試驗壓力。

(八) 放射線照相試驗：

- 1、試驗方式：取容器 1 支，依圖 18、19 之縱向接頭和周向接頭的交叉部位，依 ISO17636 的要求對焊道進行照相。
- 2、判定方式：在 ISO 5817 中定義的以下缺陷不允許存在：
  - (1)裂紋、未焊滿或未焊透或未融合。
  - (2)在 12 a 的熔接長度內，任何焊渣或任何一排成組的圓形夾渣的長度超過 6 mm。
  - (3)任何量測超過  $a/3$  mm 的氣孔。
  - (4)任何超過  $a/4$  mm 且距離

任一其他氣孔在 25 mm 以下。

- (5) 在 100 mm 的長度範圍內，氣孔的合計面積 ( $\text{mm}^2$ ) 超過  $2a$ 。

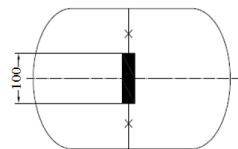


圖 18 焊道照射長度：僅有一條周向接頭的鋼瓶。

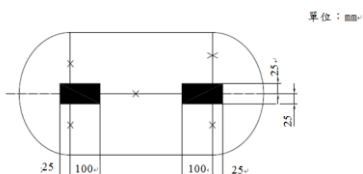


圖 19 焊道照射長度：含有周向接頭和縱向接頭的鋼瓶。

(九) 耐壓試驗：

1、試驗方式：

- (1) 試驗前，容器不得先加諸表 9 之耐壓試驗壓力 90% 以上之壓力；試驗時，容器口基螺紋不得塗抹封合劑。
- (2) 試驗設備使用之壓力指示計，其最小刻度應為其最高指示數值之 1 % 以下。
- (3) 試驗宜採非水槽式試驗方法。採水槽式試驗者，其膨脹指示計準確度應於 1% 範圍內。採同位式水位計者，其最小刻度須在 0.1ml。
- (4) 以表 9 之耐壓試驗壓力對容器進行膨脹試驗，使容器完全膨脹，並加壓保持 30 秒鐘以上。確認無異常膨脹後，查看壓力計及水位計之全膨脹量讀數，然後除去壓力，再端視留存在容器內之永久膨脹量。

任一其他氣孔在 25 mm 以下。

- (5) 在 100 mm 的長度範圍內，氣孔的合計面積 ( $\text{mm}^2$ ) 超過  $2a$ 。

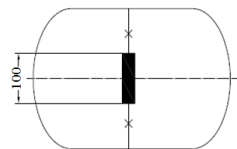


圖 18 焊道照射長度：僅有一條周向接頭的鋼瓶。

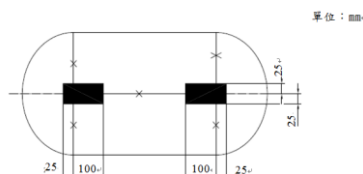


圖 19 焊道照射長度：含有周向接頭和縱向接頭的鋼瓶。

(九) 耐壓試驗：

1、試驗方式：

- (1) 試驗前，容器不得先加諸表 9 之耐壓試驗壓力 90% 以上之壓力；試驗時，容器口基螺紋不得塗抹封合劑。
- (2) 試驗設備使用之壓力指示計，其最小刻度應為其最高指示數值之 1 % 以下。
- (3) 試驗宜採非水槽式試驗方法。採水槽式試驗者，其膨脹指示計準確度應於 1% 範圍內。採同位式水位計者，其最小刻度須在 0.1ml。
- (4) 以表 9 之耐壓試驗壓力對容器進行膨脹試驗，使容器完全膨脹，並加壓保持 30 秒鐘以上。確認無異常膨脹後，查看壓力計及水位計之全膨脹量讀數，然後除去壓力，再端視留存在容器內之永久膨脹量。



表9 試驗壓力

灌裝之液化石油氣種類	耐壓試驗壓力	氣密試驗壓力
丙烷為主之液化石油氣，其溫度48℃時之壓力15.6kgf/cm <sup>2</sup> 以上者	36 kgf/cm <sup>2</sup>	21.6 kgf/cm <sup>2</sup>
丙烷為主之液化石油氣，其溫度48℃時之壓力9kgf/cm <sup>2</sup> 以上未滿15.6kgf/cm <sup>2</sup> 者	30.0 kgf/cm <sup>2</sup>	18 kgf/cm <sup>2</sup>
丁烷為主之液化石油氣，其溫度48℃時之壓力未滿9kgf/cm <sup>2</sup> 者	18 kgf/cm <sup>2</sup>	10.8 kgf/cm <sup>2</sup>

(5) 容器之永久膨脹率等於永久膨脹量除以全膨脹量。如使用非水槽式耐壓試驗設備，其永久膨脹量△V依下式求得：

$$\Delta V = (A - B) - \{(A - B) + V\}$$

$$\frac{P}{1.033} \beta t$$

V：容器永久膨脹量之內容積 cc

P：耐壓試驗壓力 kgf/cm<sup>2</sup>

A：耐壓試驗壓力 P 時所壓進之量 (cc)，即量筒內之水位下降量。

B：耐壓試驗壓力 P 時由水壓幫浦至容器進口間之連接管內所壓進之水量 (cc)，即對容器本身以外部分之壓進水量 (cc)。

βt：耐壓試驗時水溫 t℃之壓縮係數。(如表 10)

表 10 水之壓縮係數 βt (依 ANSI 之規定)

溫度 ℃	0-100 °C	100-200 °C	200-300 °C	300 °C	300 °C
0.	0.000051.	0.0000492.	0.0000480.	0.0000502.	0.0000486.
1.	506.	488.	477.	497.	483.
2.	502.	484.	474.	493.	479.
3.	499.	481.	471.	490.	476.
4.	496.	477.	468.	487.	473.
5.	493.	474.	465.	484.	470.
6.	491.	472.	463.	482.	468.
7.	489.	469.	460.	479.	465.
8.	487.	466.	459.	477.	462.
9.	485.	464.	455.	475.	460.
10.	483.	462.	453.	473.	458.
11.	481.	459.	451.	470.	455.
12.	479.	457.	449.	468.	453.
13.	477.	455.	447.	466.	451.
14.	476.	453.	445.	465.	449.
15.	474.	451.	443.	463.	447.
16.	473.	449.	441.	461.	445.
17.	472.	447.	439.	460.	443.
18.	470.	446.	437.	458.	442.
19.	469.	444.	435.	457.	440.
20.	468.	442.	434.	455.	438.
21.	467.	441.	432.	454.	437.
22.	466.	440.	431.	453.	436.
23.	465.	439.	429.	452.	434.
24.	464.	438.	428.	451.	433.
25.	463.	437.	427.	450.	432.
26.	462.	437.	426.	450.	432.
27.	461.	436.	425.	449.	431.
28.	460.	436.	424.	448.	430.
29.	459.	435.	423.	447.	429.
30.	458.	435.	422.	447.	429.
31.	457.	434.	421.	446.	428.
32.	456.	434.	420.	445.	427.
33.	456.	433.	419.	445.	426.
34.	455.	433.	418.	444.	426.
35.	454.	432.	417.	443.	425.
36.	453.	432.	416.	443.	424.
37.	452.	431.	416.	442.	424.
38.	451.	431.	415.	441.	423.
39.	450.	430.	415.	440.	423.
40.	449.	429.	414.	439.	422.

備考：100atm 及 200atm 者其計算數字則採用右側欄內之規定。

表9 試驗壓力

灌裝之液化石油氣種類	耐壓試驗壓力	氣密試驗壓力
丙烷為主之液化石油氣，其溫度48℃時之壓力15.6kgf/cm <sup>2</sup> 以上者	36 kgf/cm <sup>2</sup>	21.6 kgf/cm <sup>2</sup>
丙烷為主之液化石油氣，其溫度48℃時之壓力9kgf/cm <sup>2</sup> 以上未滿15.6kgf/cm <sup>2</sup> 者	30.0 kgf/cm <sup>2</sup>	18 kgf/cm <sup>2</sup>
丁烷為主之液化石油氣，其溫度48℃時之壓力未滿9kgf/cm <sup>2</sup> 者	18 kgf/cm <sup>2</sup>	10.8 kgf/cm <sup>2</sup>

(5) 容器之永久膨脹率等於永久膨脹量除以全膨脹量。如使用非水槽式耐壓試驗設備，其永久膨脹量△V依下式求得：

$$\Delta V = (A - B) - \{(A - B) + V\}$$

$$\frac{P}{1.033} \beta t$$

V：容器永久膨脹量之內容積 cc

P：耐壓試驗壓力 kgf/cm<sup>2</sup>

A：耐壓試驗壓力 P 時所壓進之量 (cc)，即量筒內之水位下降量。

B：耐壓試驗壓力 P 時由水壓幫浦至容器進口間之連接管內所壓進之水量 (cc)，即對容器本身以外部分之壓進水量 (cc)。

βt：耐壓試驗時水溫 t℃之壓縮係數。(如表 10)

表 10 水之壓縮係數 βt (依 ANSI 之規定)

溫度 ℃	0-100 °C	100-200 °C	200-300 °C	300 °C	300 °C
0.	0.000051.	0.0000492.	0.0000480.	0.0000502.	0.0000486.
1.	506.	488.	477.	497.	483.
2.	502.	484.	474.	493.	479.
3.	499.	481.	471.	490.	476.
4.	496.	477.	468.	487.	473.
5.	493.	474.	465.	484.	470.
6.	491.	472.	463.	482.	468.
7.	489.	469.	460.	479.	465.
8.	487.	466.	459.	477.	462.
9.	485.	464.	455.	475.	460.
10.	483.	462.	453.	473.	458.
11.	481.	459.	451.	470.	455.
12.	479.	457.	449.	468.	453.
13.	477.	455.	447.	466.	451.
14.	476.	453.	445.	465.	449.
15.	474.	451.	443.	463.	447.
16.	473.	449.	441.	461.	445.
17.	472.	447.	439.	460.	443.
18.	470.	446.	437.	458.	442.
19.	469.	444.	435.	457.	440.
20.	468.	442.	434.	455.	438.
21.	467.	441.	432.	454.	437.
22.	466.	440.	431.	453.	436.
23.	465.	439.	429.	452.	434.
24.	464.	438.	428.	451.	433.
25.	463.	437.	427.	450.	432.
26.	462.	437.	426.	450.	432.
27.	461.	436.	425.	449.	431.
28.	460.	436.	424.	448.	430.
29.	459.	435.	423.	447.	429.
30.	458.	435.	422.	447.	429.
31.	457.	434.	421.	446.	428.
32.	456.	434.	420.	445.	427.
33.	456.	433.	419.	445.	426.
34.	455.	433.	418.	444.	426.
35.	454.	432.	417.	443.	425.
36.	453.	432.	416.	443.	424.
37.	452.	431.	416.	442.	424.
38.	451.	431.	415.	441.	423.
39.	450.	430.	415.	440.	423.
40.	449.	429.	414.	439.	422.

備考：100atm 及 200atm 者其計算數字則採用右側欄內之規定。

<p>2、判定方式：</p> <p>(1) 容器得施以耐壓試驗壓力以上之壓力，並保持 30 秒鐘以上，無洩漏或異常現象。</p> <p>(2) 經膨脹試驗結果，容器之永久膨脹率不得超過 10%。</p> <p>(十) 氣密試驗：容器應全數施以氣密試驗。</p> <p>1、試驗方式：</p> <p>(1) 以氣密試驗設備進行測試；設備之壓力指示計最小刻度，應為最高指示數值之 1% 以下。</p> <p>(2) 容器內部洗淨並完全乾燥，將空氣或惰性氣體加壓填充於容器內(試驗壓力如表 9) 後，將容器浸入水中或於熔接縫塗敷肥皂液。</p> <p>2、判定方式：測試 1 分鐘以上，應無滲漏現象。</p> <p>(十一) 容器實測淨重試驗：</p> <p>1、試驗方式：磅秤歸零後，量秤空瓶重量。</p> <p>2、判定方式：空瓶重量與容器護圈打刻之淨重相較，誤差值應於±1%範圍內。</p> <p>(十二) 內容積水重試驗：</p> <p>1、試驗方式：空瓶加水灌滿與閥基座平，上歸零磅秤量秤重量，扣除容器實重，求得內容積水重。</p> <p>2、判定方式：內容積水重與書面資料相較，規格 10 公斤以上容器之誤差值為設計值±2%、規格未達 10 公斤容器之誤差值為設計值±5%，惟均不得低於 <math>V=G \times C</math> 之值。</p> <p>(十三) 水壓爆破試驗：</p> <p>1. 試驗方式：以每秒不超過 5bar 的速率將液壓增</p>	<p>2、判定方式：</p> <p>(1) 容器得施以耐壓試驗壓力以上之壓力，並保持 30 秒鐘以上，無洩漏或異常現象。</p> <p>(2) 經膨脹試驗結果，容器之永久膨脹率不得超過 10%。</p> <p>(十) 氣密試驗：容器應全數施以氣密試驗。</p> <p>1、試驗方式：</p> <p>(1) 以氣密試驗設備進行測試；設備之壓力指示計最小刻度，應為最高指示數值之 1% 以下。</p> <p>(2) 容器內部洗淨並完全乾燥，將空氣或惰性氣體加壓填充於容器內(試驗壓力如表 9) 後，將容器浸入水中或於熔接縫塗敷肥皂液。</p> <p>2、判定方式：測試 1 分鐘以上，應無滲漏現象。</p> <p>(十一) 容器實測淨重試驗：</p> <p>1、試驗方式：磅秤歸零後，量秤空瓶重量。</p> <p>2、判定方式：空瓶重量與容器護圈打刻之淨重相較，誤差值應於±1%範圍內。</p> <p>(十二) 內容積水重試驗：</p> <p>1、試驗方式：空瓶加水灌滿與閥基座平，上歸零磅秤量秤重量，扣除容器實重，求得內容積水重。</p> <p>2、判定方式：內容積水重與書面資料相較，規格 10 公斤以上容器之誤差值為設計值±2%、規格未達 10 公斤容器之誤差值為設計值±5%，惟均不得低於 <math>V=G \times C</math> 之值。</p> <p>(十三) 水壓爆破試驗：</p> <p>1. 試驗方式：以每秒不超過 5bar 的速率將液壓增</p>	
---	---	--

<p>加，直至容器破損。本試驗應在一般環境下進行。在開始試驗之前，應確定系統內無空氣。</p> <p>2. 判定方式：</p> <p>(1) 爆裂壓力值應不小於設計壓力值 <math>P_c</math> 的 2.25 倍，且不低於 50 bar。</p> <p>(2) 容器破裂時，其體積膨脹量與原內容積的比值應大於或等於 20 %；如容器的長度(承壓體長度包含閥基座)小於外徑，其體積膨脹量與原內容積的比值應大於或等於 17 %。</p> <p>(3) 破裂類型：</p> <p>a. <u>破裂不得起始於焊道</u>，且不得產生任何碎片。</p> <p>b. 破裂口不得存在明顯的脆性痕跡，例：裂口邊緣不得呈散射狀，而是與徑向平面存在一定的角度，且在厚度上存在一定的收縮面。</p> <p>c. 不得在破裂部位的材料中發現可視缺陷，例：剝層。</p>	<p>加，直至容器破損。本試驗應在一般環境下進行。在開始試驗之前，應確定系統內無空氣。</p> <p>2. 判定方式：</p> <p>(1) 爆裂壓力值應不小於設計壓力值 <math>P_c</math> 的 2.25 倍，且不低於 50 bar。</p> <p>(2) 容器破裂時，其體積膨脹量與原內容積的比值應大於或等於 20 %；如容器的長度(承壓體長度包含閥基座)小於外徑，其體積膨脹量與原內容積的比值應大於或等於 17 %。</p> <p>(3) 破裂類型：</p> <p>a. 不可破裂於焊道，不得產生任何碎片。</p> <p>b. 破裂口不得存在明顯的脆性痕跡，例：裂口邊緣不得呈散射狀，而是與徑向平面存在一定的角度，且在厚度上存在一定的收縮面。</p> <p>c. 不得在破裂部位的材料中發現可視缺陷，例：剝層。</p>	
<p>九、第七點第二款所定個別認可實體抽樣檢驗，係就第七點申請個別認可之容器，依批次抽樣施以檢驗，批次、試驗方式、補正試驗及不合格處理規定如下：</p> <p>(一) 批次之認定：</p> <p>以同一材料於相同日期製造，具相同形狀、規格、外徑、厚度並經同時熱處理之容器，每 300 只為 1 批；不足 300 只，以 300 只計。</p> <p>(二) 個別認可試驗方式如下，並應循序進行：</p>	<p>九、第七點第二款所定個別認可實體抽樣檢驗，係就第七點申請個別認可之容器，依批次抽樣施以檢驗，批次、試驗方式、補正試驗及不合格處理規定如下：</p> <p>(一) 批次之認定：</p> <p>以同一材料於相同日期製造，具相同形狀、規格、外徑、厚度並經同時熱處理之容器，每 300 只為 1 批；不足 300 只，以 300 只計。</p> <p>(二) 個別認可試驗方式如下，並應循序進行：</p>	<p>一、鋼製液化石油氣容器於個別認可實體抽樣檢驗不合格後，得重新實施熱處理過程，再進行不合格項目之補正試驗，然金屬物質經過熱處理過程後相關物理特性已改變，與第一次個別認可檢驗之容器品質</p>

<p>1. 廠內耐壓試驗： 每批抽取容器 10 只，於製造廠內依五、(九)進行耐壓試驗；如為進口商申請個別認可，應備置機組進行試驗。如申請個別認可批數達 2 批以上時，則第 1 批抽取容器 10 只，餘各批各抽取 2 只進行耐壓試驗，均須通過試驗。</p> <p>2. 抽取容器 2 只送本部或本部委託之專業機構辦理下列試驗：</p> <p>(1) 規格及構造檢查：依五、(二)1. (1)及五、(二)2. (1)進行試驗，容器 2 只均應與書面審查資料相符。</p> <p>(2) 外觀檢查：依五、(三)進行試驗，容器 2 只均應符合規定。 經以上試驗後，應抽取 1 只實施非機械性能試驗(5 至 8 小目)後，進行機械性能試驗(1 至 4 小目)，另 1 只實施水壓爆破試驗(9 小目)：</p> <p>(1) 母材抗拉強度試驗：依五、(四)對容器截取試片進行試驗，應符合規定。</p> <p>(2) 熔接縫彎曲試驗試驗：依五、(五)對容器截取試片進行試驗，應符合規定。</p> <p>(3) 熔接部抗拉強度試驗：依五、(六)對容器截取試片進行試驗，應符合規定。</p> <p>(4) 放射線照相試驗：依五、(八)對容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>(5) 耐壓試驗：依五、(九)</p>	<p>1. 廠內耐壓試驗： 每批抽取容器 10 只，於製造廠內依五、(九)進行耐壓試驗；如為進口商申請個別認可，應備置機組進行試驗。如申請個別認可批數達 2 批以上時，則第 1 批抽取容器 10 只，餘各批各抽取 2 只進行耐壓試驗，均須通過試驗。</p> <p>2. 抽取容器 2 只送本部或本部委託之專業機構辦理下列試驗：</p> <p>(1) 規格及構造檢查：依五、(二)1. (1)及五、(二)2. (1)進行試驗，容器 2 只均應與書面審查資料相符。</p> <p>(2) 外觀檢查：依五、(三)進行試驗，容器 2 只均應符合規定。 經以上試驗後，應抽取 1 只實施非機械性能試驗(5 至 8 小目)後，進行機械性能試驗(1 至 4 小目)，另 1 只實施水壓爆破試驗(9 小目)：</p> <p>(1) 母材抗拉強度試驗：依五、(四)對容器截取試片進行試驗，應符合規定。</p> <p>(2) 熔接縫彎曲試驗試驗：依五、(五)對容器截取試片進行試驗，應符合規定。</p> <p>(3) 熔接部抗拉強度試驗：依五、(六)對容器截取試片進行試驗，應符合規定。</p> <p>(4) 放射線照相試驗：依五、(八)對容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>(5) 耐壓試驗：依五、(九)</p>	<p>有異。</p> <p>二、為確保容器使用安全，使容器檢驗制度更趨完善，爰參考 CNS2448：2016(B5047)將九、(二)3. (1)及九(三)3. 之熔接縫彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗、水壓爆破試驗移列為九、(二)3. (3)，以是否重新實施熱處理為區分，強化容器個別認可補正試驗之程序。</p> <p>三、後續條次依序更動。</p>
--	--	--

<p>對容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>(6) 氣密試驗：依五、(十) 對容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>(7) 容器實測淨重試驗：依五、(十一) 容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>(8) 內容積水重試驗：依五、(十二) 容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>(9) 水壓爆破試驗：依五、(十三) 對容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>3. 未通過試驗者之處理：</p> <p>(1) 針對規格及構造檢查、放射線照相試驗不符規定者，得依九、(三) 申請補正試驗，並以 1 次為限。</p> <p>(2) 針對外觀檢查不符規定者，得依九、(三) 申請補正試驗，並以 2 次為限。</p> <p>(3) 針對<u>熔接縫彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗或水壓爆破試驗</u>不符規定者，得依下列規定進行試驗：</p> <p>A. 若僅 1 只容器未通過<u>熔接縫彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗或水壓爆破試驗</u>，得於判定結果後 3 個工作天內申請重新抽樣(容器應為未重新實施熱處理者)，並依下列規定實施試驗：</p> <p>(A) <u>熔接縫彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗</u>不符規定者，抽取容器 3 只，2 只進行母材抗拉強度試驗、<u>熔接縫彎曲試驗及熔接部抗拉強度試驗</u>，1 只進行水壓</p>	<p>對容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>(6) 氣密試驗：依五、(十) 對容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>(7) 容器實測淨重試驗：依五、(十一) 容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>(8) 內容積水重試驗：依五、(十二) 容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>(9) 水壓爆破試驗：依五、(十三) 對容器進行試驗，應符合規定。</p> <p>3. 未通過試驗者之處理：</p> <p>(1) 針對規格及構造檢查、<u>熔接縫彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗、水壓爆破試驗及放射線照相試驗</u>不符規定者，得依九、(三) 申請補正試驗，並以 1 次為限。</p> <p>(2) 針對外觀檢查不符規定者，得依九、(三) 申請補正試驗，並以 2 次為限。</p> <p>(3) 上述規定以外之試驗項目未通過試驗，應全數視為不合格。</p> <p>(三) 個別認可補正試驗：</p> <p>1. 補正試驗前如容器有修改情形，則容器應檢附重新實施熱處理之相關書面資料，並依九、(二)、1 實施耐壓試驗，如有任 1 容器未通過試驗，則該批容器應全數視為不合格。</p> <p>2. 針對個別認可試驗時，外觀檢查項目不符規定者，試驗內容如下：</p> <p>(1) 第 1 次補正試驗：抽樣數量及合格判定基準如表 11：</p>	
--	--	--

爆破試驗。

(B)水壓爆破試驗不符規定者，抽取容器 3 只，2 只進行水壓爆破試驗，1 只進行母材抗拉強度試驗、熔接縫彎曲試驗及熔接部抗拉強度試驗。

(C)經前開試驗後仍有任 1 容器未通過試驗者，得重新申請個別認可；如仍有任 1 容器未通過試驗，則該批容器應全數視為不合格。

B. 如容器重新實施熱處理，得重新申請個別認可；如仍有任 1 容器未通過試驗，則該批容器應全數視為不合格。

(4)上述規定以外之試驗項目未通過試驗，應全數視為不合格。

(三)個別認可補正試驗：

1. 補正試驗前如容器有修改情形，則容器應檢附重新實施熱處理之相關書面資料，並依九、(二)、1 實施耐壓試驗，如有任 1 容器未通過試驗，則該批容器應全數視為不合格。

2. 針對個別認可試驗時，外觀檢查項目不符規定者，試驗內容如下：

(1)第 1 次補正試驗：抽樣數量及合格判定基準如表 11：

表 11 外觀檢查第 1 次補正試驗抽樣檢驗判定基準表。

補正試驗數量	抽樣數	缺點類別		
		A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
		Rc <sub>1</sub>	Rc <sub>2</sub>	Rc <sub>3</sub>
1-75	6	1	2	3
76-150	8	1	2	4
151-225	10	1	3	5
226-299	12	1	3	6

備註：、

一、如有不良品，惟數目未達 Rc（不含格判定之不良品數目下限）時，得申請第 2 次補正試驗。且不良品數目在 Rc 以上者，則該批容器應全數視為不合格。、

二、缺點類別：、

(一) A (嚴重缺點)：係指有下列情形之一者：、

1、容器及其配件有縫隙、翹變、腐蝕、裂紋、傷痕、皺紋、過熔、低熔等損害性瑕疵。、

2、於容器熔接縫兩側相距任何 1 點測得之高低差超過板厚之 25%，熔接縫未度超過兩側板面，或熔接縫形狀為凹面型或低於板面。、

3、運道與母材之熔接處有裂紋、凹溝、熔接不良；運道表面及與運道鄰近的母材表面應有裂紋、凹溝或孔、凹紋；運道高度超過運道寬度之 25%。、

(二) B (一般缺點)：係指有下列情形之一者：、

1、鋼印資料未依本基準之規定刻印，或有凹陷、重複刻印或模糊不清等情形。、

2、容器直立時，中心偏斜超過 3 度。、

3、罐頭及鋼罐與罐板之接合處，未分 3 處熔接。、

4、容器規格未達 50 公斤者，其熔接處未達全周 3/4 以上；規格為 50 公斤者，未達全周 2/5 以上。、

5、罐頭之排水空腔未分 2 處、大小不一致、或未相互對稱。、

(三) C (輕微缺點)：係指有下列情形之一者：、

1、容器內部有熔渣、油污、或其他任何雜質。、

2、容器未依第六點之規定塗裝，並標示內容物名稱。、

(2)第 2 次補正試驗：抽樣數如表 11，如有任 1 容器經判定為不良品，則該批容器應全數視為不合格。

3. 針對個別認可試驗時，規格及構造檢查、熔接縫彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗及水壓爆破試驗項目不符規定者，抽取容器 2 只進行補正試驗；如仍有任 1 容器未通過試驗，則該批容器應全數視為不合格。

4. 針對個別認可試驗時，放射線照相試驗項目不符規定者，抽取容器 4 只進行試驗；如仍有任 1 容器未通過試驗，則該批容器應全數視為不合格。

表11 外驗檢查第1次補正試驗抽樣檢驗判定基準表。

補正試驗數量	抽樣數	缺點類別		
		A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
		Ac <sub>1</sub>	Ac <sub>1</sub>	Ac <sub>1</sub>
1-75	6	1	2	3
76-150	8	1	2	4
151-225	10	1	3	5
226-299	12	1	3	6

備註：

一、如有不良品，惟數目未達 Re（不合格判定之不良品數目下限）時，得申請第2次補正試驗。至不良品數目在 Re 以上者，則該批容器應全數視為不合格。

二、缺點類別：

（一）A（嚴重缺點）：係指有下列情形之一者：

- 1、容器及其配件有縫隙、翹變、腐蝕、裂紋、傷痕、皺紋、過腐、凹陷等損害現象。
- 2、於容器熔接處兩側超過任何1點測得之高低差度超過板厚之25%、熔接處未覆蓋過兩側板面、或熔接處形狀為凹面型或低於板面。
- 3、運送與管材之熔接處含有厚層、咬邊、熔接空腔；運送表面與運送部位之管材表面應有裂紋、刮痕或蟲孔、凹坑；運送高度超過運送高度之25%。

（二）B（一般缺點）：係指有下列情形之一者：

- 1、鋼印資料未依本基準六之規定刻印，或有凹陷、重複刻印或模糊不清等情形。
- 2、容器直立時，中心偏斜超過3度。
- 3、罐頭及鋼管與端板之接合處，未分3處熔接。
- 4、容器規格未達50公斤者，其熔接處未達全周3/4以上；規格為50公斤者，未達全周2/3以上。
- 5、罐頭之排水空腔未分2處、大小不一致、或未相互對稱。

（三）C（輕微缺點）：係指有下列情形之一者：

- 1、容器內部有漆塗、油污、或其他任何雜質。
- 2、容器未依第六點之規定塗裝，並標示內容物名稱。

- (2)第 2 次補正試驗：抽樣數如表 11，如有任 1 容器經判定為不良品，則該批容器應全數視為不合格。
3. 針對個別認可試驗時，規格及構造檢查項目不符規定者，抽取容器 2 只進行補正試驗；如仍有任 1 容器未通過試驗，則該批容器應全數視為不合格。
4. 針對個別認可試驗時，放射線照相試驗項目不符規定者，抽取容器 4 只進行試驗；如仍有任 1 容器未通過試驗，則該批容器應全數視為不合格。