

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，依序施以材質檢查、規格及構造檢查、外觀檢查、抗拉強度試驗、壓毀試驗或瓶身材料彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗、熔接縫正面彎曲試驗、放射線照相試驗、耐壓試驗、氣密試驗、容器實測淨重試驗、內容積水重試驗等，其試驗及判定方式如下：

(一) 材質檢查：

- 1、試驗方式：以材質分析儀對瓶身進行測試分析。
- 2、判定方式：分析結果應與書面審查文件相符。

(二) 規格及構造檢查：

1、試驗方式：

- (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。
- (2) 摔落測試：將容器自高 1 公尺處摔落。

2、判定方式：

- (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：

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 $\pm 5\text{mm}$ ，惟量測值應符合認可基準第四點第二款之尺寸規定。

B、容器瓶身厚度：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。

C、護圈及鋼裙厚度容許誤差範圍為 $\begin{matrix} +0.5\text{mm} \\ -0.2\text{mm} \end{matrix}$

(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。

(三) 外觀檢查：

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。

2、判定方式：

(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。

(2) 容器內部無熔渣、油污、或其他任何雜質。

(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。

(4) 容器應依第六點之規定塗裝，並標示內容物名稱。

(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。

(6) 容器直立時，中心偏斜不得超過 3 度。

(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。

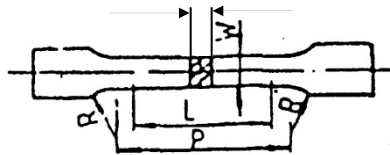
(四) 抗拉強度試驗：

1、試驗方式：

(1) 從瓶身適當處，與瓶身縱向熔接縫平行，依 CNS2112 金屬材料試驗片截取 5 號試片（參照圖 9）直截試片 1 只，並予以展平，惟不得以撻打方式為之。

(2) 依 CNS2111 金屬材料拉伸試驗方法進行試驗。

2、判定方式：抗拉強度或降伏點應符合瓶身厚度計算所用之抗拉強度或降伏點以上之規定。瓶身材料如使用 SM 或 SG 之材料者，其抗拉強度、降伏點及伸長率並應符合表 8、表 9 及表 10 之規定。



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 9 5 號試驗片 (CNS2112)

表 8 CNS2947 機械性質

種類符號	拉伸試驗				彎曲試驗		
	降伏點 N/mm ²	抗拉強度 kgf/cm ²	伸長率%	試片	彎曲角度	內側半徑	試片
	厚度≤16mm		厚度≤5mm				
SM400A	245 以上	41～52	23 以上	5 號	180°	厚度之 1.0 倍	1 號
SM490A	325 以上	50～62	22 以上		180°	厚度之 1.5 倍	

註：SM 為焊接結構用鋼料符號

表 9 CNS4273 機械性質

種類符號	拉伸試驗				彎曲試驗		
	降伏點或 降伏強度 N/mm ² {kgf/mm ² }	抗拉強度 N/mm ² {kgf/mm ² }	伸長率%	試片	彎曲角度	內側半徑	試片
SG255	255{26} 以上	400{41} 以上	28 以上	5 號（平行 軋延方向）	180°	厚度之 1.0 倍	3 號（平行 軋延方向）
SG295	295{30} 以上	440{45} 以上	26 以上		180°	厚度之 1.5 倍	
SG325	325{33} 以上	490{50} 以上	22 以上		180°	厚度之 1.5 倍	
SG365	365{37} 以上	540{55} 以上	20 以上		180°	厚度之 1.5 倍	

註：SG 係高壓瓦斯容器用鋼板、鋼片及鋼帶符號

表 10 容器加工後伸長率之判定方法

材料劃分	降伏點 N/mm ² {kgf/mm ² }	抗拉強度 N/mm ² {kgf/mm ² }	伸長率%
抗拉強度未滿 441N/mm ² {45kgf/mm ² }	保證降伏點以上	保證抗拉強度以上	30 以上
抗拉強度 441N/mm ² {45kgf/mm ² }以上， 未滿 539N/mm ² {55kgf/mm ² }			22 以上
抗拉強度 539N/mm ² {55kgf/mm ² }以上者			18 以上
備考：試片厚度如未滿 8mm，則每減少 1mm，伸長率則遞減 1.5 為其最小值；未滿 1mm 者，以 1mm 計算。			

(五) 壓毀試驗或瓶身材料彎曲試驗：

1、壓毀試驗：適用於 3 塊式容器

- (1) 試驗方式：以頂角 60 度先端半徑 13mm 之鋼壓模 2 個，如圖 10 夾住容器約中央位置（不得加壓於熔接縫上），上下鋼壓模緩慢垂直加壓至表 11 之鋼模間之距離。
- (2) 判定方式：進行瓶身壓毀試驗結果，容器之任何部分不得發生龜裂現象。

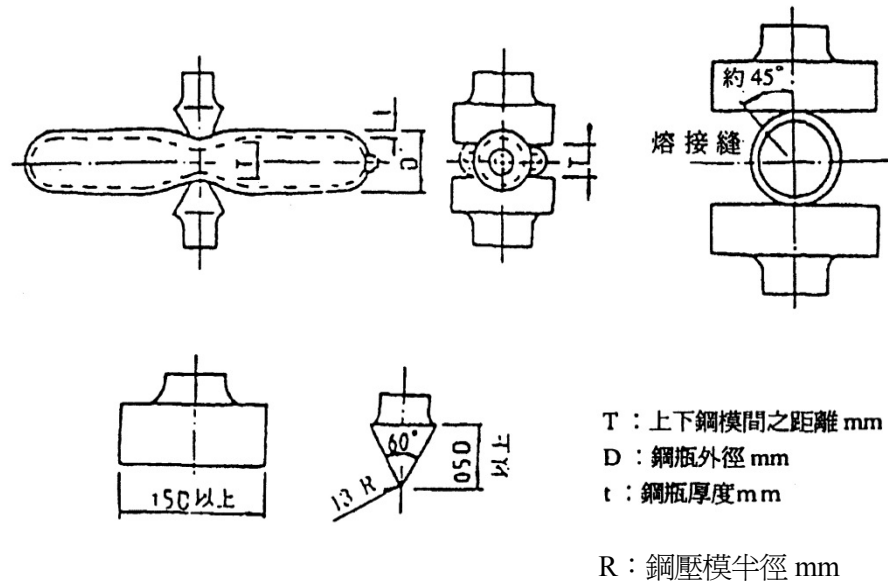


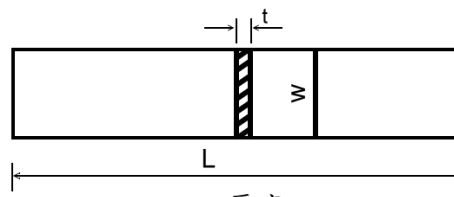
圖 10 壓毀試驗簡圖

表 11 壓毀試驗對照表

瓶身材料之抗拉強度 (kgf/mm ²)	未滿 45 者	45 以上 未滿 55 者	55 以上 未滿 65 者	65 以上者
二鋼模間之距離	瓶身厚度之 5 倍 以下	瓶身厚度之 6 倍 以下	瓶身厚度之 7 倍 以下	瓶身厚度之 8 倍 以下
T	5t	6t	7t	8t

2、瓶身材料彎曲試驗：適用於 2 塊式容器：

- (1) 試驗方式：於瓶身取試片 1 只（形狀如圖 11），依 CNS3941 之規定實施彎曲試驗。
- (2) 判定方式：試驗後，試片彎曲部不得有長度超過 3mm 以上之裂痕，且長度 3mm 以下裂痕之合計長度不得超過 7mm。



t: 厚度

寬度W=25mm以上

長度L=150mm以上

3號試驗片(CNS 3940)

圖 11 3 號試驗片 (CNS3940)

(六) 熔接部抗拉強度試驗：

1、試驗方式：

(1) 於周向及縱向熔接縫處各裁取試片 1 只，在常溫下展成平片（不得以槌打方式為之），依圖 12 製作試片。

(2) 依 CNS 2111 金屬材料拉伸試驗方法實施試驗。

2、判定方式：熔接縫拉伸試驗結果，其抗拉強度或降伏點應在材料規範最小值以上（參閱表 8 至表 10）。

單位：mm

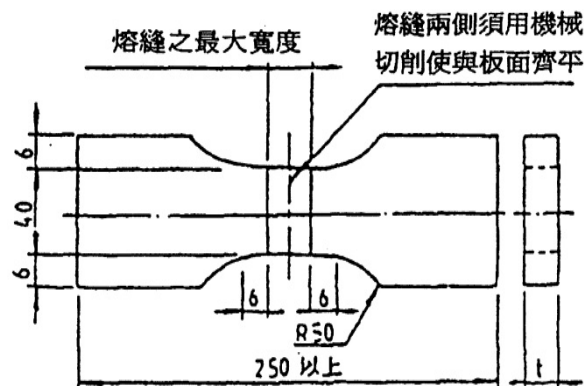


圖 12 熔接部抗拉強度試驗試片製作

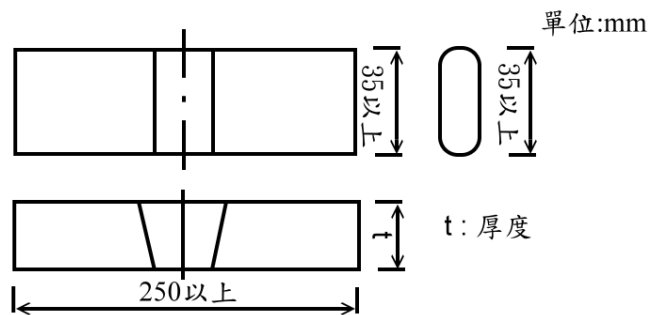
(七) 熔接縫正面彎曲試驗：以符合圖 13 之彎曲試驗機進行試驗。

1、試驗方式：

(1) 取容器 1 只，依圖 13 製作試片。

(2) 以符合表 12、圖 14 之彎曲試驗機公模加壓試片。

2、判定方式：熔接部位之表面龜裂長度應不得超過 1.5mm，惟邊角龜裂長度不在此限。



備考：熔接縫應位於試驗片之中央，且除去熔接縫凸出部分磨平至與原母材面平為止。

圖 13 熔接縫部分正面彎曲試驗試片製作

單位：mm

A:B × 2 依 CNS 2448 6.2 節所規定之值。

B: 依第 2.5 節表 1 規定之鋼模距離對於瓶身厚度之倍數減去 2，再除以 2，然後求瓶身厚度所得數值 (mm)。

C:D × 2

D:B × 1.5

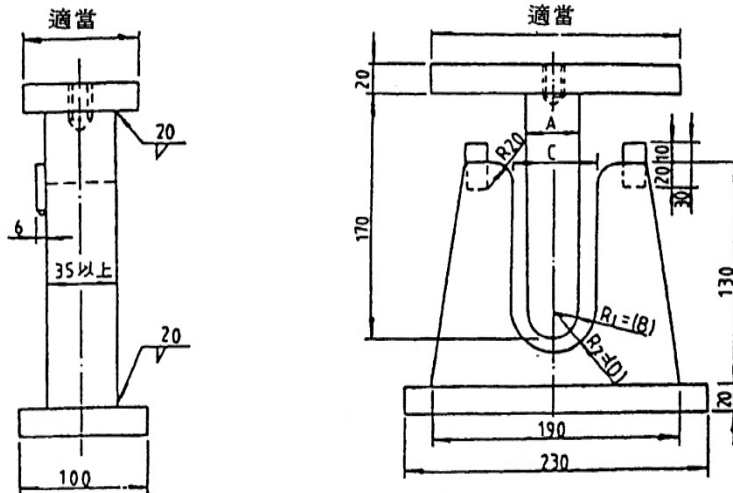


圖 14 彎曲試驗機

表 12 壓彎工具之區別

t_m ：瓶身厚度

材料區分	壓彎工具半徑
抗拉強度未滿 55kgf/mm^2 (539N/mm^2)	$2t_m$
抗拉強度 55kgf/mm^2 (539N/mm^2) 以上者	$2.5t_m$

(八) 放射線照相試驗：

1、試驗方式：

- (1) 取容器 1 支，針對容器熔接縫部位，依 CNS 3710 判定缺陷等級。
- (2) 試驗時，原則應保持容器原狀，惟如有混淆判斷或隱蔽明暗之缺陷，或容器採背襯板單面對接法熔接者致妨礙判斷時，不在此限。

2、判定方式：依 CNS 3710 判定結果，應符合 2 級以上。

(九) 耐壓試驗：

1、試驗方式：

- (1) 試驗前，容器不得先加諸表 13 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 13 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 13 設計壓力

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

- (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 Δv 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/cm²

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 14）

表 14 水之壓縮係數 β_t (依 Amagat 之規定)

溫度 $^{\circ}\text{C}$	壓縮係數 β_t				
	0~100atm	100~200atm	200~300atm	100atm	200atm
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。

2、判定方式：

(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。

(2) 經膨脹試驗結果，容器之永久膨脹率不得超過 10%。

(十) 氣密試驗：容器應全數施以氣密試驗。

1、試驗方式：

(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。

(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 13）後，將容器浸入水中或於熔接縫塗敷肥皂液。

2、判定方式：測試 1 分鐘以上，應無滲漏現象。

(十一) 容器實測淨重試驗：

1、試驗方式：磅秤歸零後，量秤空瓶重量。

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。

(十二) 內容積水重試驗：

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。

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 $V=G \times C$ 之值。