

鋼製液化石油氣容器認可基準第五點、第九點

修正規定

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：

(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、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。

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。
- (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%。

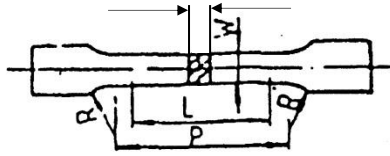
(四) 母材抗拉強度試驗：

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。

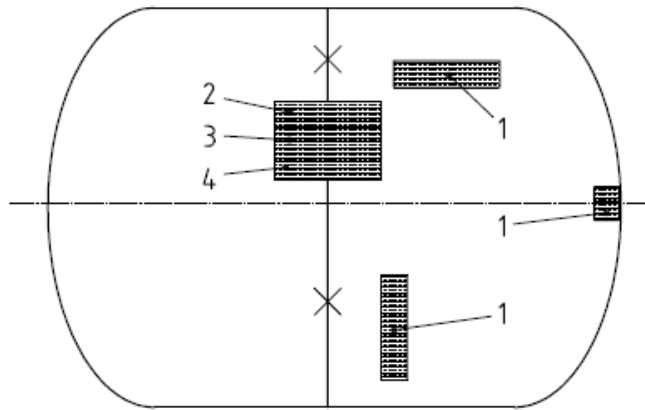


標點距離 $L = 50\text{mm}$
 平行部長 $P = \text{約 } 60\text{mm}$
 肩部半徑 $R = 15\text{mm 以上}$
 寬 部 $W = 25\text{mm}$

圖 11 5 號試驗片 (CNS2112)

表 7 伸長率要求

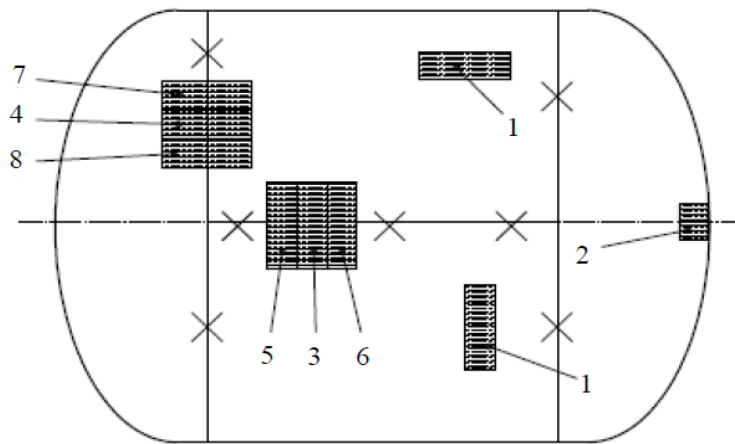
	斷裂後的伸長百分比 A		
	$R_m \leq 410$ N/mm^2	$(410 < R_m \leq 520) \text{N/mm}^2$	$R_m > 520$ N/mm^2
胴體外殼部分之最小計算厚度 a mm			
$a > 3$	29 %	25 %	20 %
$a \leq 3$	22 %	19 %	15 %



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. 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° (參照圖15、16)時，其表面不得存在裂紋

單位：mm

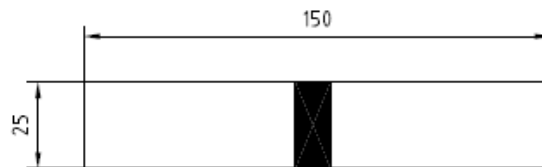
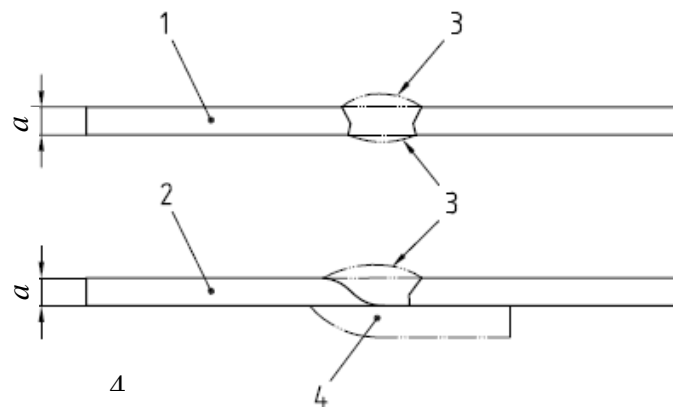


圖 14 試片尺度



- 1 對接焊道試片
- 2 棒接接頭試片
- 3 齊平的焊道
- 4 去除棒接部分

圖 15 彎曲試驗試片製備的截面指導圖

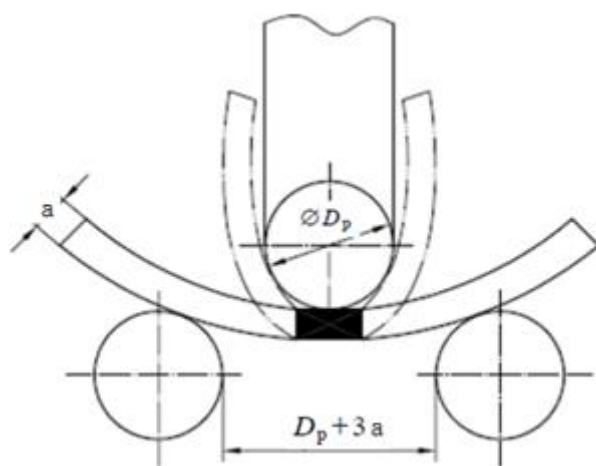


圖 16 彎曲試驗簡圖

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

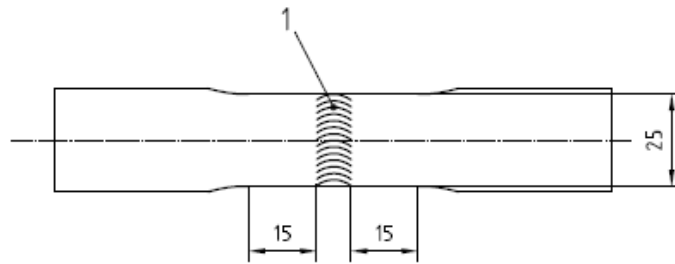
(六) 熔接部抗拉強度試驗：

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（不得以撻打方式為之）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(mm^2)超過 $2a$ 。

單位：mm

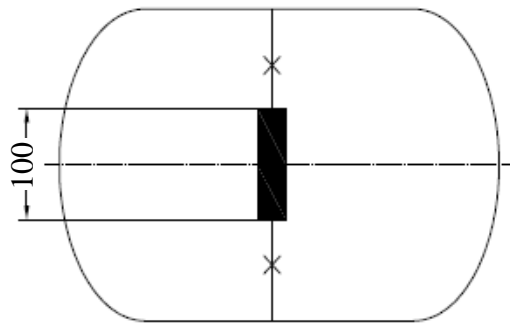


圖 18 焊道照射長度：僅有一條周向接頭的鋼瓶

單位：mm

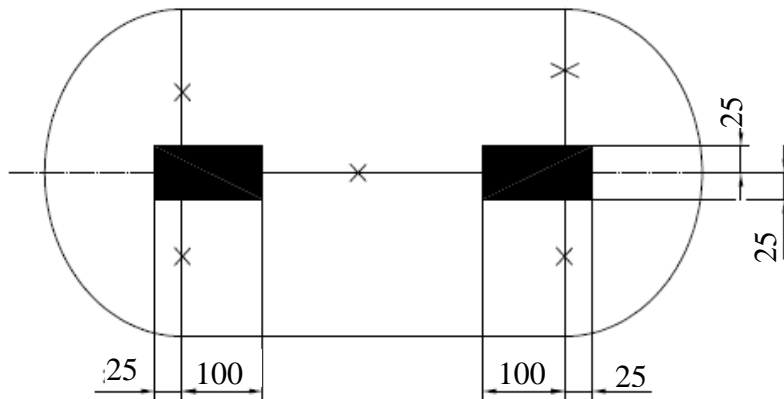


圖 19 焊道照射長度：含有周向接頭和縱向接頭的鋼瓶

(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
丙烯為主之液化石油氣，其溫度48℃時之壓力15.6kgf/cm ² 以上者	36 kgf/cm ²	21.6 kgf/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	30.0 kgf/cm ²	18 kgf/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	18 kgf/cm ²	10.8 kgf/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10)

表 10 水之壓縮係數 β_t (依 Amagat 之規定)

溫 度 ℃	壓 縮 係 數 β_t				
	0~100 atm	100~200 atm	200~300 atm	100 atm	200 atm
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9）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。

(十三) 水壓爆破試驗：

1、試驗方式：以每秒不超過5bar的速率將液壓增加，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。

2、判定方式：

(1)爆裂壓力值應不小於設計壓力值 P_c 的2.25倍，且不少於50

bar。

(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 %。

(3) 破裂類型：

- a. 破裂不得起始於焊道，且不得產生任何碎片。
- 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。
- c. 不得在破裂部位的材料中發現可視缺陷，例：剝層。

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：

(一) 批次之認定：

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。

(二) 個別認可試驗方式如下，並應循序進行：

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。

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：

(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。

(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）：

(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。

(2)熔接縫彎曲試驗：依五、(五)對容器截取試片進行試驗，應符合規定。

(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。

(4)放射線照相試驗：依五、(八)對容器進行試驗，應符合規定。

(5)耐壓試驗：依五、(九)對容器進行試驗，應符合規定。

(6)氣密試驗：依五、(十)對容器進行試驗，應符合規定。

(7)容器實測淨重試驗：依五、(十一)對容器進行試驗，應符合規定。

(8)內容積水重試驗：依五、(十二)對容器進行試驗，應符合規定。

(9)水壓爆破試驗：依五、(十三)對容器進行試驗，應符合規定。

3、未通過試驗者之處理：

(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。

(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。

(3)針對熔接縫彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗或水壓爆破試驗不符規定者，得依下列規定進行試驗：

A. 若僅1只容器未通過熔接縫彎曲試驗、熔接部抗拉強度試驗或水壓爆破試驗，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：

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

(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	B	C
		Re	Re	Re
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、鱗疊、腐蝕、裂紋、傷痕、皺紋、過熔低陷等損害性瑕疵。 2、於容器熔接縫兩側板邊任何1點測得之高低差度超過板厚之25%、熔接縫未覆蓋過兩側板面、或熔接縫形狀為凹面型或低於板面。 3、焊道與母材之熔接熔合有疊層、咬邊、熔接突變；焊道表面及與焊道鄰近的母材表面應有裂紋、刮痕或氣孔、凹坑；焊道高度超過焊道寬度之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、護圈及鋼裙與端板之接合處，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2/5以上。

5、護圈之排水空隙未分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。