

特種機械設備安全

SAFETY OF SPECIAL MACHINE AND EQUIPMENT

1991-5 創刊 2019-6 出刊

雙月刊 第60期

發行所 台灣省鍋爐協會
發行人 邱華瑞
總編輯 賴桂堂
發行地址 台中市 40857 南屯區南屯路二段 290 號 12 樓之 1

電話 (04) 2475-1232

傳真 (04) 2475-1208

E-mail tw.boiler@msa.hinet.net

網址 www.tbva.org.tw

台中職訓中心 台中市 40452 北區崇德路一段 629 號 4F-3

電話 (04) 2236-2977

傳真 (04) 2236-2997

E-mail boiler.tw@msa.hinet.net

彰化職訓中心 彰化市 50056 中央路 184 號 3 樓之 3

南投職訓中心 南投縣 54048 南投市文昌街 45 號 4 樓之 2

印刷廠 洪記印刷有限公司

電話 (04) 2314-0788

E-mail hg2527@ms32.hinet.net

行政院新聞局局版字第 11469 號

中華郵政台中雜字第 2056 號登記證

台中郵局許可證台中字第 1321 號登記為

雜誌交寄 發行數：3000 本

廣告索引

國方化工科技股份有限公司

大震企業股份有限公司

三浦鍋爐股份有限公司

台灣大吳股份有限公司

大井泵浦工業股份有限公司

岱洋股份有限公司

金瑛發機械工業股份有限公司

台灣紳藝實業有限公司

興志五金企業有限公司

天鴻興業有限公司

宏榮鋼瓶股份有限公司

潔康企業有限公司

志豪工業有限公司

威鼎企業有限公司

正熊機械股份有限公司

吾豐機電廠股份有限公司

原欽峰工業有限公司

辰鼎企業有限公司

增大股份有限公司

東立鐵工廠

申昌機械股份有限公司

鴻羽有限公司

霖興機械工業股份有限公司

能光興業股份有限公司

目錄

CONTENTS

會務訊息

- ★產業人才投資計畫在職進修課程訊息 2
- ★台灣省鍋爐協會第 14 屆第 2 次會員大會 3
- ★邀請中國特種設備檢測研究院
戚月娣主任、徐春、黃良專業人士來訪 30

技術報導

- ★氣體燃料的供給·儲存及輸送 7
- ★JIS B 8223:2015 所示船用鍋爐給水及
鍋爐水之水質 24

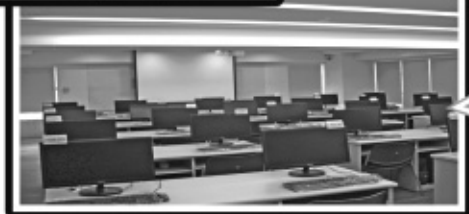
訓練訊息

- ★本會舉辦各項訓練日程表
台中職業訓練中心 31
彰化職業訓練中心 32
南投職業訓練中心 32

本刊內容已刊載於本會網頁，請進
台灣鍋爐協會網站 (www.tbva.org.tw) :
點進“刊物報導”進入覽閱

產業人才投資計畫在職進修課程 - 開班囉

架空式三公噸以上固定式起重機操作人員訓練



訓練費政府補助
80% ~ 100%

名額有限，錯過可惜。（課程代號：122691）

本會為服務各界廠商，結合勞動部勞動力發展署產業人才投資方案，凡年滿 18 歲以上、具就業保險、勞工保險或農民保險身分之在職勞工，補助其修習課程之 80% 至 100% 訓練費用，3 年累積最高補助 7 萬元，歡迎有興趣的勞工踴躍報名參加。

- ◎ 報名日期：2019/05/21（二）12:00 起
- ◎ 上課日期：2019/06/21 ~ 2019/07/09
- ◎ 每人費用：起重機 8,460 元 學員自費 -1,692 元 政府補助 -6,768 元
- ◎ 相關問題請洽本會附設職訓中心 賴昀敬 先生 電話：（04）2236-2977
- ◎ 學科上課地點：台中市北區崇德路一段 629 號 4 樓之 3（本會職訓中心）
術科上課地點：台中市大里區工業十六路 15 號（順正興工業股份公司）

◎ 報名流程：

進入台灣就業通網	加（登）入會員	填寫基本資料	填寫課程代碼	上線報名完成	資格審核
----------	---------	--------	--------	--------	------

1. 電話通知繳費及資料
2. 完成手續即報名成功

◎ 台灣就業通在職訓練網線上報名

***** 本次課程配合即測即評及發證技能檢定（原地考照）*****

台灣省鍋爐協會 第 14 屆第 2 次會員大會

開會日期：民國 108 年 04 月 27 日（星期六）上午 9 點 30 分

開會地點：台中市南屯區向上路 2 段 198 號（展華花園會館）

主 席：邱華瑞 理事長

來 賓：勞動部職安署中區職業安全衛生中心－林志展 簡任技正

台中市政府環保局－陳忠義 科長

中華鍋爐協會－張火木 秘書長

臺灣省機械技師公會－莊書豪 理事長

中華勞動學會－簡聰田 理事長



邱理事長 致詞 ▶



▲ 大會現場



▲ 勞動部職安署中區職業安全衛生中心
林志展 簡任技正致詞



▲ 台中市政府環保局陳忠義 科長致詞



▲ 夏曉文 名譽理事長致詞



▲ 討論提案

開會現場 ▶



第 15 屆第 2 次會員大會討論決議案

1. 提案 1 提案人：監事會

案由：提報本會 107 年度歲入、歲出決算書、資產負債表、現金出納表、基金收支表、財產清冊各 1 份，敬請核議。

說明：本案業經本會第 14 屆第 3 次理、監事聯席會議審察通過。
（詳大會手冊第 7 頁至第 14 頁）。

決議：照案通過。

2. 提案 2 提案人：理事會

案由：提報本會 108 年度工作計劃，敬請核議。

說明：本案業經本會第 14 屆第 2 次理、監事聯席會議審察通過。
（詳大會手冊第 15 頁）。

決議：照案通過。

3. 提案 3 提案人：理事會

案由：提報本會 108 年度歲入、歲出預算，敬請核議。

說明：本案業經本會第 13 屆第 2 次理監事聯席會議審察通過。
（詳大會手冊第 16 頁至第 17 頁）。

決議：照案通過。



▲▼ 大會報到



▲
◀ 會後餐敘
▼



會員大會頒獎表揚單位人員

107 年度協助推展職業安全衛生暨教育訓練優良廠商

(依名稱首字筆劃排序)

序號	廠商名稱	地址
1	三福氣體股份有限公司台中廠	台中市西屯區工業區 3 路 9 號
2	中國醫藥大學附設醫院	台中市北區育德路 2 號
3	友達光電股份有限公司台中分公司	台中市西屯區中科路 1 號
4	台灣菸酒股份有限公司台中酒廠	台中市西屯區工業區 28 路 2 號
5	埔基醫療財團法人埔里基督教醫院	南投縣埔里鎮鐵山路 1 號
6	亞洲光學股份有限公司	台中市潭子區豐栗路 158 號
7	華邦電子股份有限公司	台中市中部科學工業園區科雅一路 8 號
8	國防部軍備局生產製造中心第 209 廠	南投縣集集鎮龍泉巷 15 號

107 年度入會滿 30 年優良團體會員

序號	公司名稱	入會年度	地址	代表人
1	大統益股份有限公司	77	台南市官田區官田工業區工業西路 32 號	羅智先



▲ 表揚協助推展職業安全衛生暨教育訓練優良廠商 ▼

▲ 表揚資深優良會員



氣體燃料的供給・儲存及輸送

陳建志

一、前言

在 20 世紀 70 年代人們開始注意到懸浮粒子與健康間的關係，懸浮微粒主要來源是從地表揚起的塵土，浪花揚起的海鹽，火山爆發，沙塵暴，森林火災-----等自然過程產生。另外人類用煤、石油等石化燃料和垃圾燃燒，由其中所含的硫和氮的氧化物轉化而成懸浮微粒。

懸浮微粒對呼吸系統和心血管造成傷害，導致哮喘、肺癌、心血管疾病、出生缺陷和過早死亡等疾病。政府為了國民的健康 2012 年 5 月 14 日環保署公告修正空氣品質標準：將細懸浮微粒（PM2.5）24 小時值訂為 35Mg/m³，年平均值訂為 15 Mg/m³；並初步訂於 2020 年達成全國懸浮微粒濃度平均值 15 Mg/m³ 的目標，同時依國際管制趨勢逐期檢討，朝達成 WHO 提出之標準值 24 小時訂為 25 Mg/m³，年平均值的目標 10 Mg/m³ 為改善目標。因此，未來政府將從大型污染源如電力、鋼鐵逐步往小企業推動減少生煤、石油焦及石化燃料的使用，尤其近幾年的環保檢測台灣西半部空污嚴重，環保團體再三抗議政府不得允許燃燒生煤，此為使用氣體燃料不得已的選項之一。

二、液化天然氣（LNG）與液化石油氣（LPG）之差異

一般氣體燃料除少部分製程氣體外泛指天然氣及從原油提煉第石油氣而言，其差異如下所述

項目	液化天然氣	液化石油氣
來源	古生物遺骸長期沉積地下，經慢慢轉化及變質裂解而產生之氣態碳氫化合物，為自然生成於地層內之可燃氣體；經鑽探開採後再將硫、二氧化碳、水份等除去並降溫液化；縮小體積以供船運送。	原油煉製過程之副產品，或由天然氣中分離而得，若是由國外進口則將之降溫縮小體積以供船運。
狀態	成份以甲烷為主，在常壓下以超低溫（-162℃）之液態儲存。若常溫要液化儲存，壓力要高達 150 kg / cm ² ，臨界壓力在 45.8 kg / cm ² 時臨界溫度也要低至 -80℃，故以低溫儲存為主。	在常壓下，在 20℃時加壓至表壓 8 kg / cm ² 可液化，在 37.7℃時加壓至表壓 13.4 kg / cm ² 可液化，在 -20℃下加壓至表壓 5 kg / cm ² 可液化。若溫降至 -42.1℃常壓即可液化，成份以丙烷及丁烷為主，故大容量要低溫儲存，小容量可常溫高壓儲存。
液化後體積	為原氣態的 1/600	原為氣態的 1/250

熱值	氣態約為 8800-11000 Kcal / Nm ³ ， 目前供應公低熱值為準，分為： NG1---8500 Kcal / Nm ³ NG2---9200 Kcal / Nm ³	氣態熱值約為 28000 Kcal / Nm ³ (12000 Kcal / Kg)	
處理過程	開採後降溫液化→液化船運→液化槽儲存→熱交換氣化→海管或陸管輸送→客戶端	原油提煉後高壓儲存→降溫液化→液化船運→熱交換氣化→高壓液化槽儲存→槽車運送（或桶裝）→客戶端	
比重	氣態時 （以空氣為 1 時）	較空氣輕，為其 0.555 倍，洩漏時很容易擴散於空氣中。	較空氣重，為其 1.5 倍（丙烷）及 2 倍（丁烷），洩漏時會沉降而不易擴散致令人窒息，故危險性較大。
	液態時 （以水為 1 時）	較水為輕，為其 0.31 倍，船運時船弦高	較水為輕，為其 0.51 - 0.58 倍，船運時船弦高
爆發限界	以甲烷為主與空氣混合上限 5.3 %， 下限 13.9 %	以丙烷為主與空氣混合上限 2.37 %， 下限 9.5 %	
交易對象	補自產氣之不足及有管道之處所	尚無天然氣管道可達之地區	
輸送方式	以管道（陸管或海管）為主	以液化氣槽車為主	
主要進口產地	卡達、馬來西亞、澳洲	中東地區	

三、氣體燃料的供給與儲存及輸送

(一) 液化石油氣 (LPG) 的供給方式

1. 小量的供給方式

家庭小量供給方式最簡便的是直接在小型瓦斯氣體鋼瓶設置瓦斯壓力調節器，把瓦斯壓力減壓至 200~300mmH₂O 水柱壓力，經瓦斯管、橡皮管導往燃燒爐。如圖 1 所示，此方式常見於一般家庭，但瓦斯量消費多時氣化量不足，鋼瓶被氣化潛熱冷卻，瓦斯壓力下降而不能用。

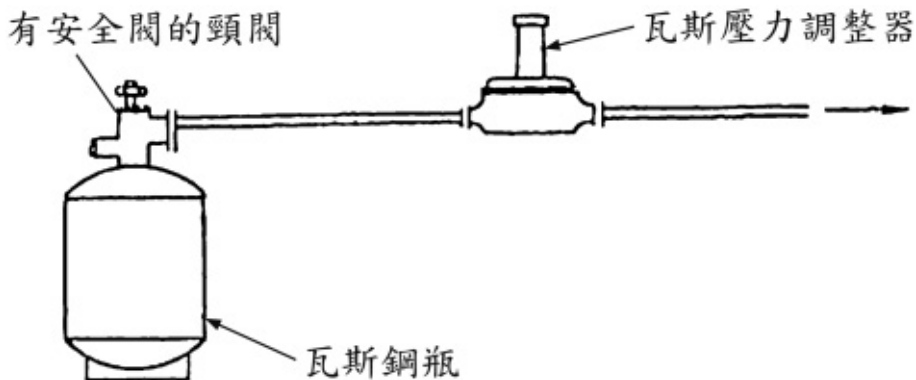


圖 1 小量使用時的供給方式

如圖 2 例示 10 kg、50 kg 瓦斯鋼瓶的液化石油氣自然氣化量，從瓦斯鋼瓶的液化石油氣自然氣化方式是設備費最低而簡單，其氣化量因外氣溫度高、低及瓦斯鋼瓶的殘液量而變化。

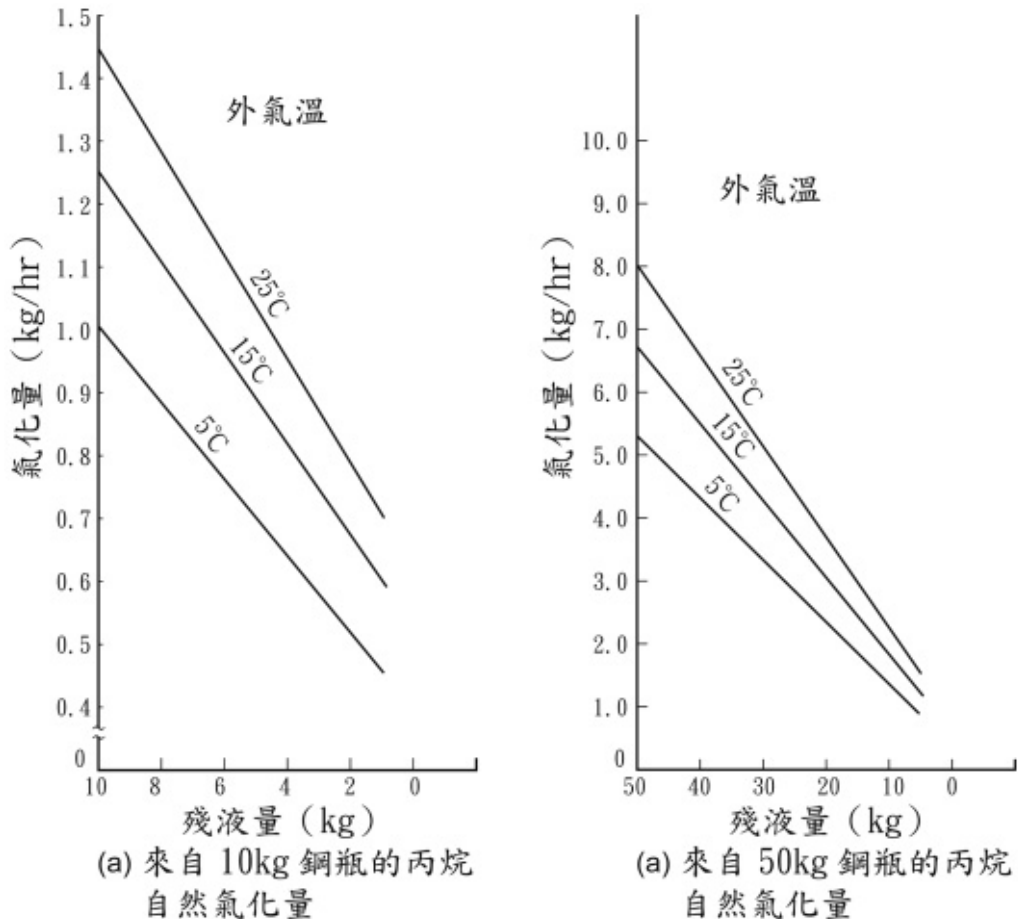


圖 2 瓦斯鋼瓶的液化石油氣自然氣化量

2. 中量的供給方式

在工業上中量的供給方式為增大承受來自大氣中之熱的面積，必須增加瓦斯鋼瓶數以配管連結，如圖 3 所示；瓦斯鋼瓶的按裝方式必須直立以保留 10% 之氣化區，供異常超壓時安全閥排氣洩壓之。

3. 大量的供給方式

工業用大量供給大都是 LPG 及 LNG，其儲存設備須依照儲槽安全規則設置，其設備有 LPG、LNG 的儲槽、送液泵、氣化用蒸發器、儲存氣體的氣體保存槽（Gas holder）及連結它們的配管、低溫儲藏時的冷凍壓縮機（使槽或配管內蒸發的液化瓦斯再液化）；其他還有閥類、計器類設備，其流程如圖 4 所示。由於是大量供給所以需要大型儲槽。

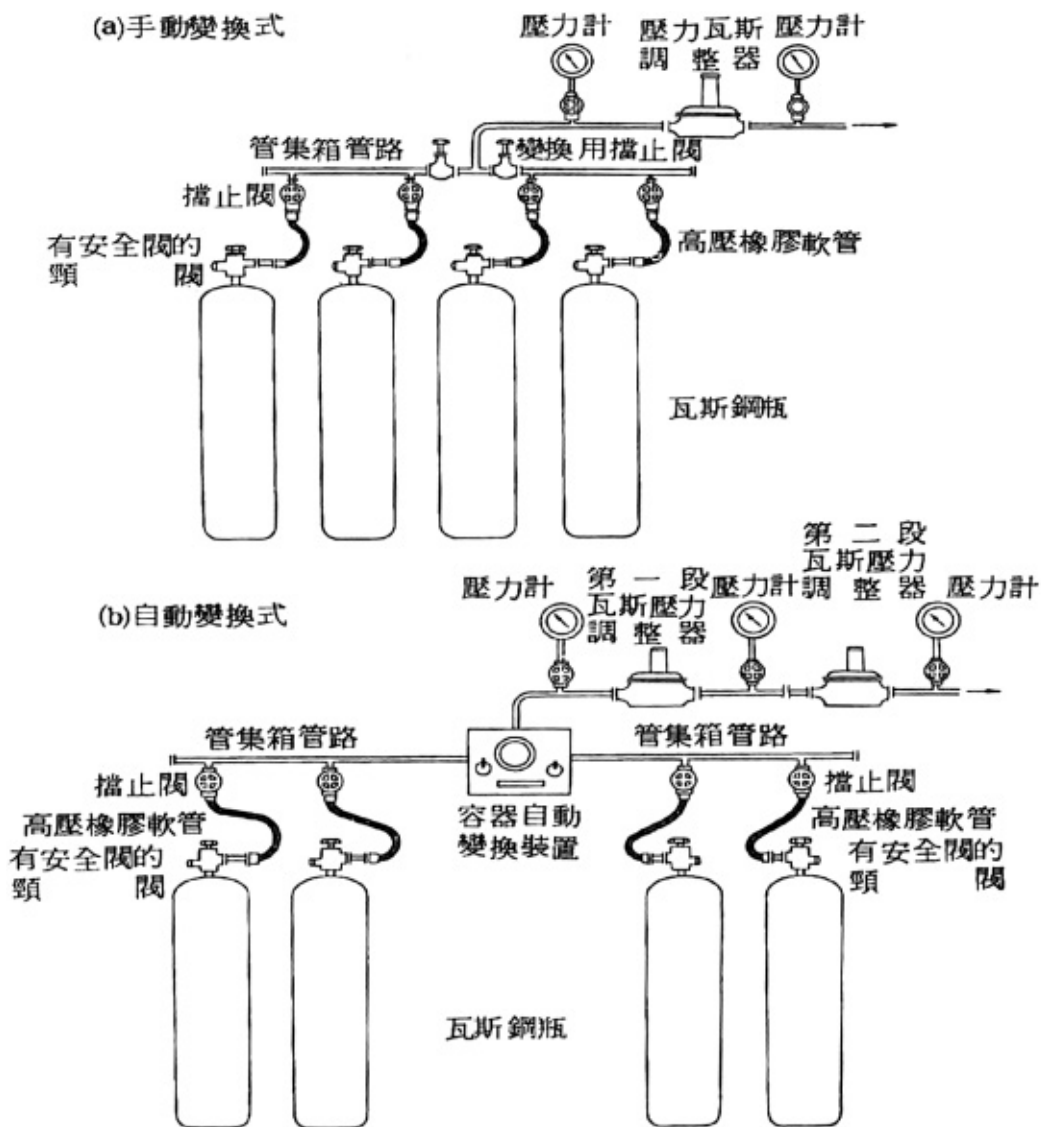


圖 3 中量使用時的供給方式

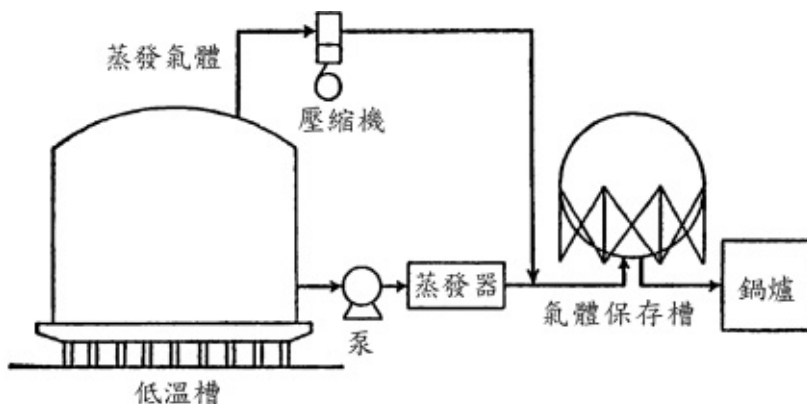


圖 4 由低溫儲存槽至鍋爐流程

4. LPG 的儲存槽

LPG 的儲存槽有常溫儲存法與低溫儲存法

(1)常溫儲存

常溫儲存時其蒸發氣壓力可達 $0.5\sim 1.8\text{MPa}$ ($5\sim 18\text{kgf/cm}^2$)，所以必需使用壓力槽儲存。在工業上大量或集體供給的方式等大量使用場合，若儲槽容量為伍拾公秉 (KL) 以下時，可作成臥式圓筒形的儲槽，如圖 5 所示，若儲槽容量為數百或數仟公秉，以球形槽較佳，如圖 6 所示。

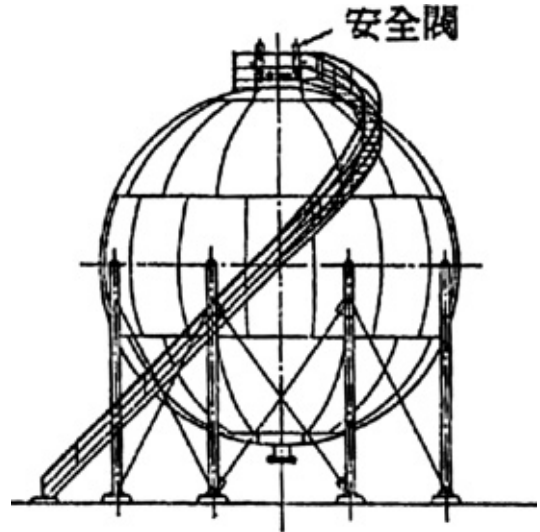


圖 6 球形儲氣器

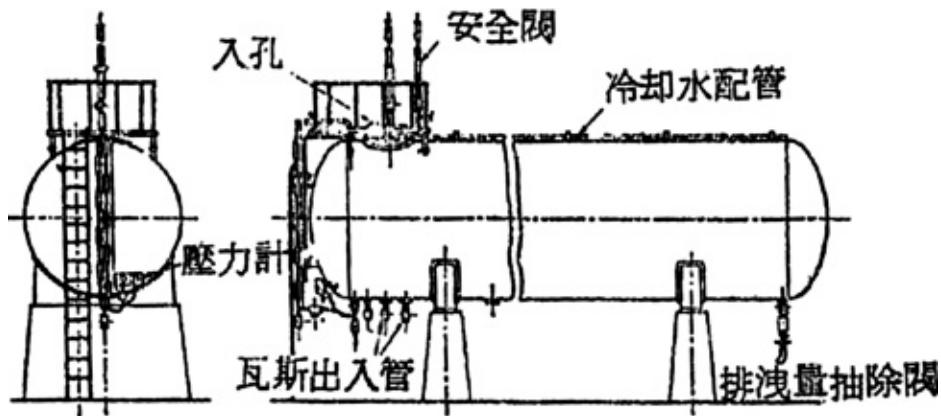


圖 5 橫形圓筒儲氣器

企業有的須以純丙烷或丁烷做為原料以生產產品時，則丙烷或丁烷各設儲存槽。因丁烷於常溫用 2 kg/cm^2 即可液化，設計壓力較低約在 $6\sim 8\text{kg/cm}^2$ 左右即可；丙烷於常溫 20°C 用 8 kg/cm^2 可液化，若於常溫 37°C 時要 13.5 kg/cm^2 才可液化，為安全起見設計壓力要約在 $18\sim 20\text{kg/cm}^2$ 左右。

如果僅供當燃料用為維持一定的熱值，則由中油公司以固定比率混合丙烷及丁烷的丙丁烷氣體燃料，企業有需要以氣體保存槽時則以丙烷儲槽儲存。

常溫儲存時常用壓力約在 13.5 kgf/cm^2 故儲槽的設計壓力以 18 或 20 kgf/cm^2 (含家庭用瓦斯鋼瓶)，屬高壓氣體特定容器，應定期做耐壓檢測以策安全；常溫高壓儲存一般都在數百公秉以下，且安裝於企業現場由液化氣槽車運來補給，由於壓力高故其出口要經減壓設備，大都減壓至 2 或 3 kgf/cm^2 ，再送往鍋爐燃燒器其流程如圖 7 所示

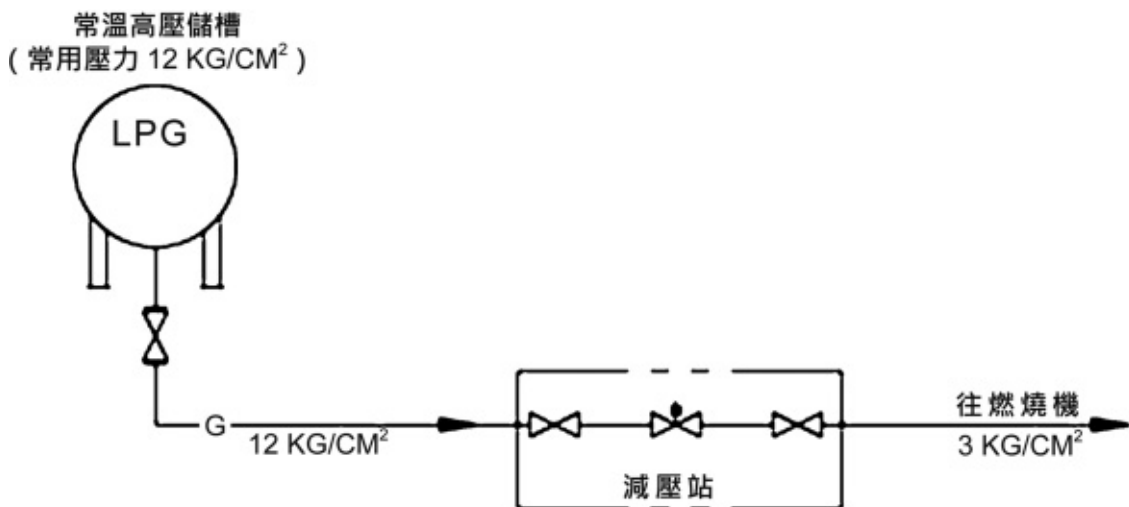


圖 7 LPG 常溫高壓儲存設備流程示意圖

儲槽使用材料以中常溫鍋爐用碳素鋼板 SB 系列或中常溫壓力容器用碳素鋼板 SPV 系列為主。

儲存槽外部須設置壓力錶、安全閥、溫度計、液位計、灑水管、也要避雷針（必要時）等，內外部並都須設有連結上下人孔之梯子；也須注意防止異常壓力及 10% 之氣化區，供超壓時安全閥排氣洩壓之用（不得超過常用溫度下該槽內容積之 90%）。

(2) 低溫儲存

如更大容量的數萬公秉儲存時，則作成如圖 3.8 之低溫微壓圓頂平底槽以低溫儲存時，在大氣壓力下，丁烷達 -5°C 、丙烷達 -42°C 左右，即可液化而儲存；設計時須加以考慮將因操作而產生約 14KPa (0.14 kgf/cm^2) 程度的微壓；以低溫儲存大都是數千公秉的球形，也可作成大至 10 萬公秉程度的大槽，槽的形狀是平底圓筒圓屋頂，為了防止氣化致壓力上升起見，槽須全面施行保冷，唯槽雖已設置保冷設備，然而熱仍會通過保冷材而傳入，所以須設適當的再液化裝置。槽的內槽曝露於低溫，所以要用耐得住低溫的鋁全淨鋼，如低溫壓力容器用炭鋼板 SLA325 或 ASTM A662（耐受溫度 -45°C ），SLA365 或 ASTM A663（耐受溫度 -60°C ）。為了防止底部上浮，底的周邊須以基礎螺栓（Anchor bolt）固定於基礎上。如圖 8 或 9 所示的固定螺栓。

以低溫儲存時，槽之內外層間要有保冷材須全面施行保冷，但因低於 0°C 空氣中所含有的水分會凝結而使保冷材失效，故要加入氮氣。但氮氣壓力保持在 20~30mmAq 左右的微壓，即要比內槽壓力低才可以避免內槽變成外壓容器；為安全起見高於 45mmAq 的壓力要發出高壓警報，低於 10mmAq 的壓力也要發出低壓警報以保持氮氣的存在。

大容量的數萬公秉作成低溫微壓圓頂平底槽儲存時，為免基礎直接接觸地面，致土砂及地下水凍結，致基礎變形而影響安全，基礎都與地面架空（如圖 8 圖所示），若有直接接觸地面則需加裝加熱器，使溫度不低於 0°C，如圖 9 所示。

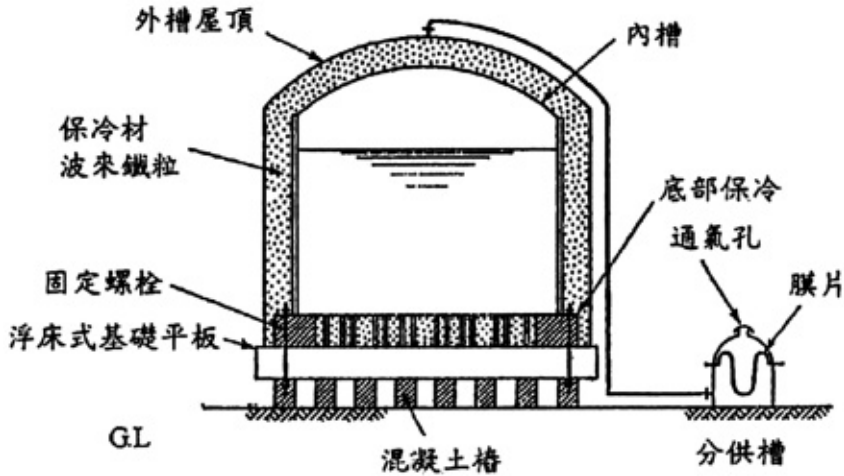


圖 8 平底式圓形低溫槽（基礎與地面架空）

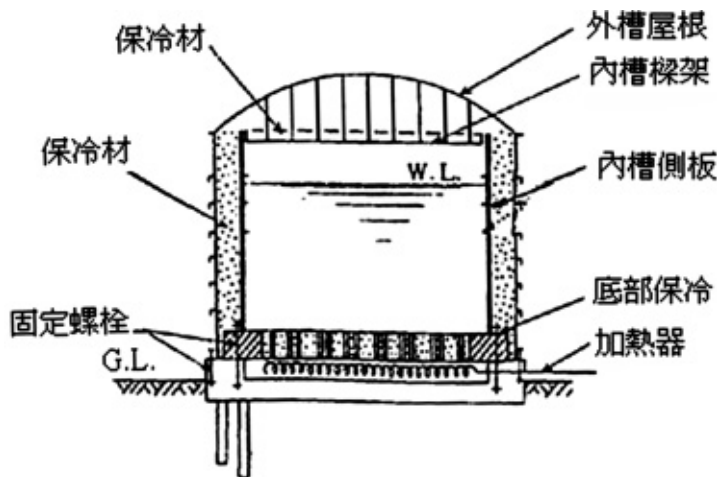


圖 9 基礎加裝加熱器

5. 大型儲槽的氣體供給

(1) 低溫儲存

LPG 若是進口由國外石油煉製廠所產生，進口前丙烷必須降溫至 -42°C，丁烷必須降溫至 -5°C 以低溫儲存如圖 8 或 9 所示，壓力約在 0.14 kgf/cm²，使成為液體將體積縮小為 1/250；丙烷及丁烷分別儲存以方便送入冷凍運輸船的低溫儲槽再進行運輸。因此輸送時須要以送液泵將 LPG 由國外港口的低溫儲存槽送至運輸船；再由運輸船運入國內港口接收站（例如永安港或台中港），以船上高

壓送液泵（約在 $20\sim 25\text{kgf/cm}^2$ ）將 LPG 送經蒸發器做熱交換，使溫度上升至約 25°C ，由於在高壓下故仍能維持液態狀況，再送往港口接收站的常溫高壓液態儲存槽，其流程如圖 10 所示。低溫儲存槽大都由國外煉油廠設置於海邊港口，如圖 8 或 9 所示，以方便 LPG 船裝填輸送。

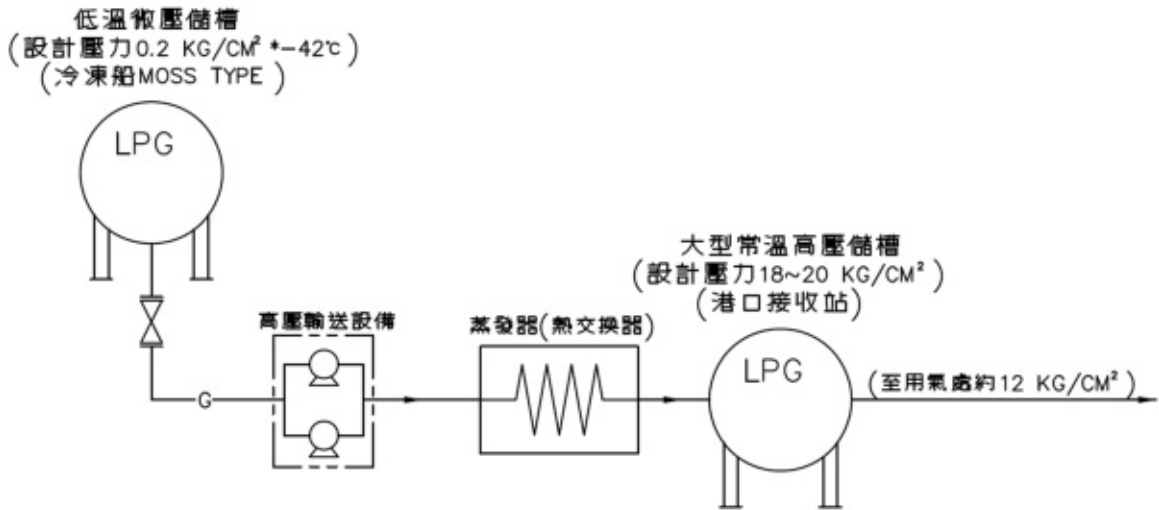


圖 10 LPG 供給輸送儲存設備流程示意

(2)常溫儲存時

LPG 以低溫用冷凍船運入港口接收站，雖經熱交換為 25°C ，但在高壓下故仍能維持液態狀況被輸入常溫高壓球型儲槽。以常溫 37.7°C 儲存時常用壓力約在 13.4kgf/cm^2 ，為考量故為安全起見儲槽的設計壓力約 $18\sim 20\text{kgf/cm}^2$ ，因屬高壓氣體特定容器應定期做耐壓檢測以策安全；由於壓力高故送達企業工場時要經減壓至 $2\sim 3\text{kgf/cm}^2$ ，再送入燃燒機使用；常溫高壓儲存一般都在數千公乘以上，故要使用球型儲槽，為使座數減少則容量必須做越大才越有利，但其最大容量卻為所使用材料厚度所決定；因球型儲槽乃係在現場構造，如係用碳鋼依 ASME CODE 歷史性的安全確認若超過 32mm 則焊接之焊縫應力要加以去除，以現今之施工技術並非不可能但並不經濟，故焊接後不必施行去除應力的最大板厚，就是決定球型儲槽所能構造大小的關鍵。在目前使用中的最大球型儲槽為容量 5000 m^3 左右，相當直徑約 21.2 m 。

現在作為大型球型儲槽之材料大都用抗高張力鋼。中常溫壓力容器用碳素鋼板 SPV 系列為主，例如 SPV480（相當美規 ASTM A414-83）在厚度 $6\sim 50\text{mm}$ 時抗拉強度在 $62\sim 75\text{kg/mm}^2$ 。或中常溫壓力容器用高強度鋼板系列為主，例如 SEV345 在厚度 $6\sim 50\text{mm}$ 時抗拉強度在 $60\sim 75\text{kg/mm}^2$ 。為製作更大型球型儲槽也有生產出高張力鋼，其抗拉強度達 80kg/mm^2 則容量可更大。

大型球型儲槽須設置壓力錶、安全閥、溫度計、液位計、灑水管、外部安全梯，也要避雷針等，內部並須設有連結上下人孔之梯子等；並須注意防止異常壓力及 10% 之氣化區，供超壓時安全閥排氣洩壓之用（不得超過常用溫度下該槽內容積之 90%），外觀如圖 11 所示。

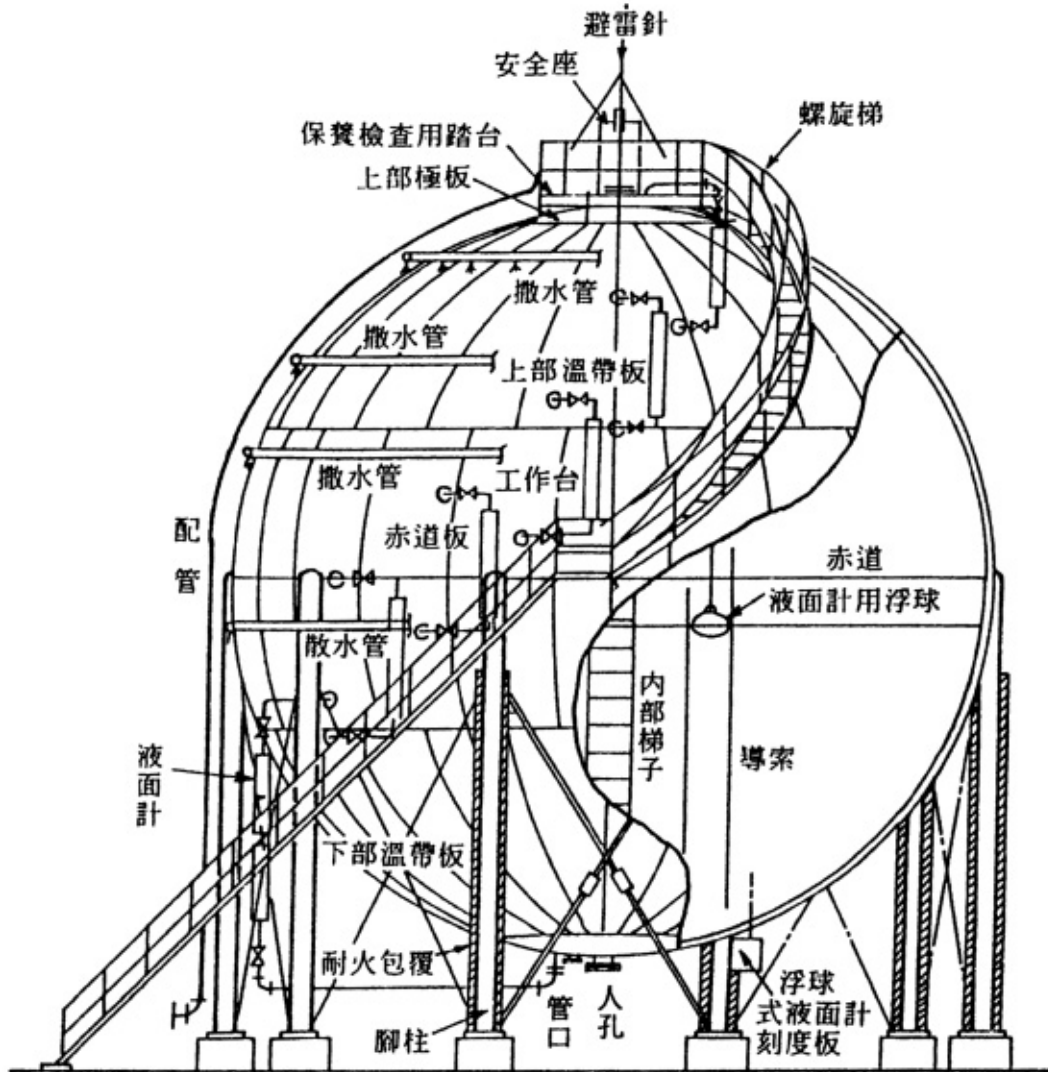


圖 11 大型球型儲槽外觀

(二) LNG 的供給方式

1. LNG 的儲存槽

若要將 LNG 在常溫用壓力直接液化壓力高達 154 kgf/cm^2 ，即使以臨界溫度低至 -80°C 其臨界壓力仍為 45.8 kgf/cm^2 ，所以不能像 LPG 常溫儲存；通常在國外氣體公司就將所開採的天然氣降為 -162°C 之超低溫及 20KPa (0.2kgf/cm^2) 低壓儲存，此液化後的天然氣體積降為僅原氣體的 $1/600$ ，方便冷凍運輸船運送；因超

低溫所以須比LPG低溫槽施行更嚴格的斷熱且須注入氮氣，構造圖如圖 12 所示，其儲存方式有地下、地上、半地下三種，如圖 13 所示。內槽是以鋁合金與 9% 鎳鋼，如低溫壓力容器用鎳鋼板 SL9N53、SL9N60 或 ASTM A844-85（耐受溫度-196℃），以及 SUS304L、316L 製成，得以耐-162℃低溫，而外槽則用厚壁RC或低溫壓力容器用碳素鋼鋼板SLA230A或ASTM A516-84（耐受溫度-30℃）。現今世界最大儲量為 200,000M3。其他，構造上、計器類的裝備項目與LPG低溫槽類同，材質的選定須特別注意，內槽會因溫度差而有相當量的伸縮，設計上要特別注意如圖 14 內槽與外槽之管台伸縮示意圖。

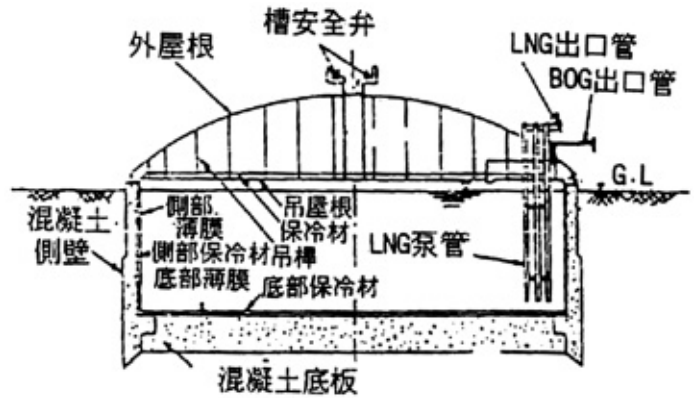


圖 12 LNG 地下式儲槽構造圖

LNG 供給輸送儲存流程如圖 15 示意圖所示

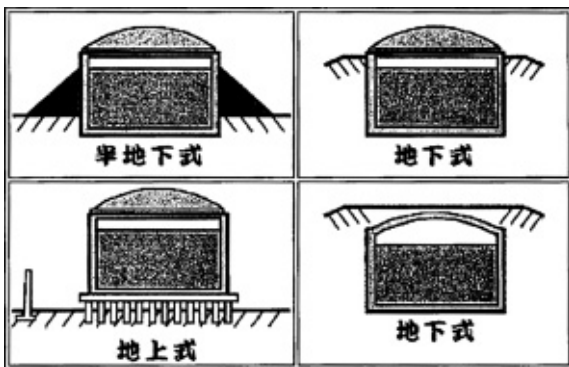


圖 13 LNG 儲存方式示意圖

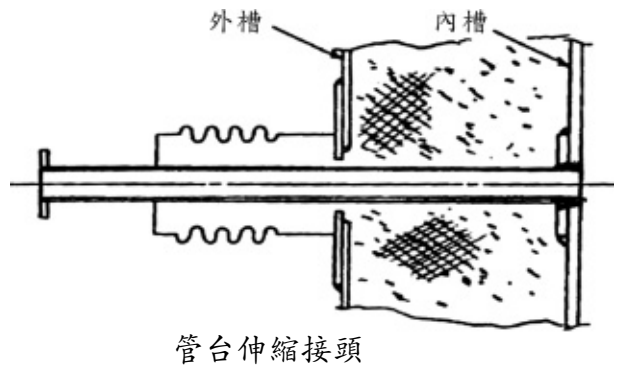


圖 14 內槽與外槽之管台伸縮示意圖

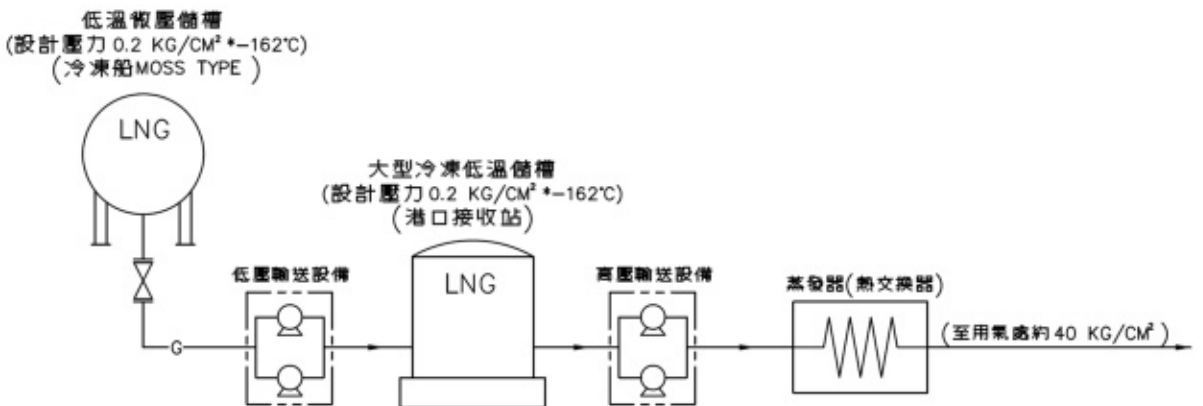


圖 15 LNG 供給輸送儲存設備流程示意圖

2. 儲存槽的安全控制設備（設計壓力以 2000 mmAq 為準）

低溫液態儲存槽因有液態氣體隨時的灌入或排出為了安全起見安全控制設備不可或缺其檢測儀器與作用即按裝位置如圖 16 所示

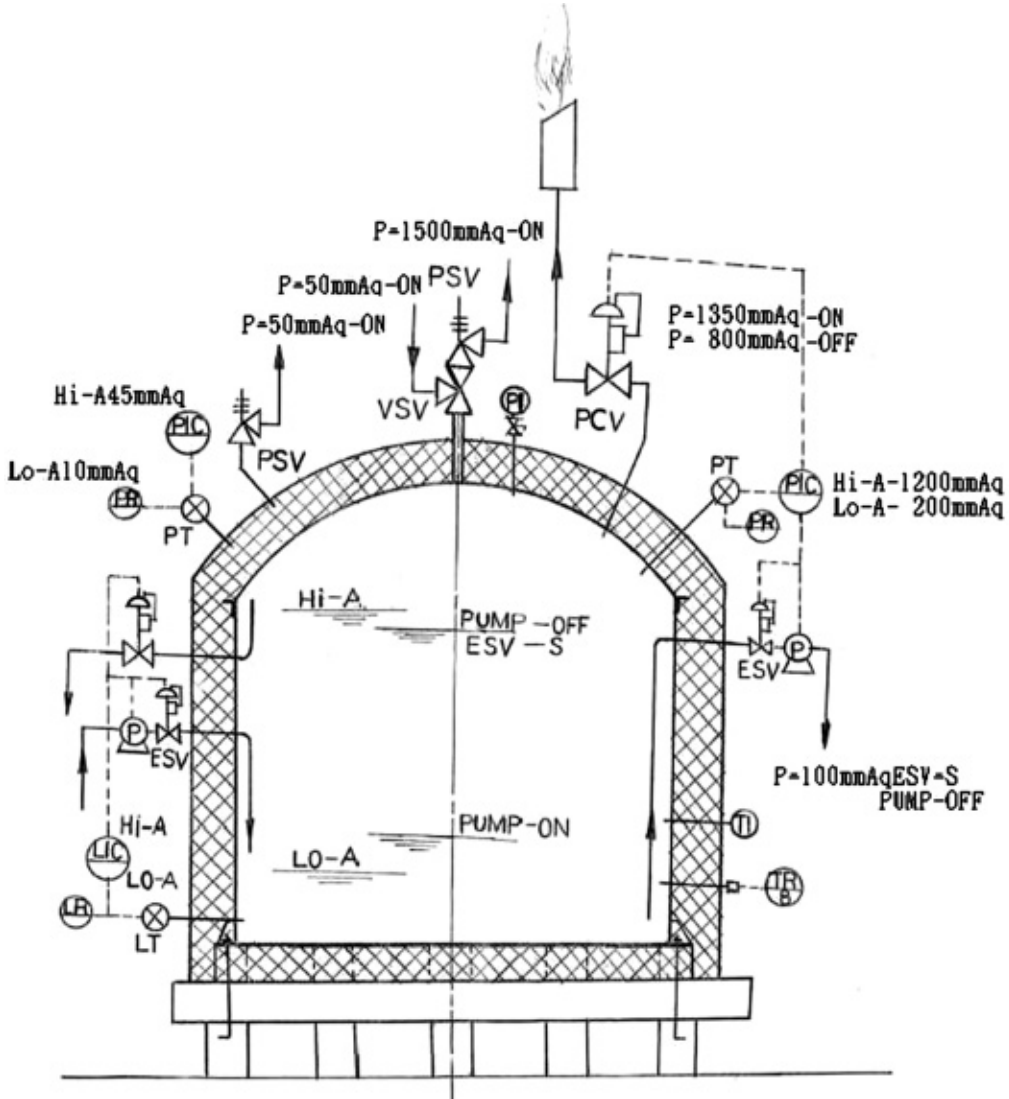


圖 16 儲存槽的安全控制設備及按裝位置示意圖

◎ 內槽部份

- (1) 液位指示控制器 (LIC) 附高及低警報 (Hi-A & Lo-A)
- (2) 液位記錄器 (LR)
- (3) 防止液位過高緊急遮斷控制閥 (ESV)
- (4) 液位過高緊急排出控制閥
- (5) 溫度記錄器 (TR)
- (6) 壓力指示控制器 (PIC) 附高及低警報 (Hi-A 1200mm/Lo-A P=200mmAq)

- (7)壓力記錄器 (PR)
- (8)防止壓力過低緊急遮斷控制閥 (ESV P=100 mmAq)
- (9)防止壓力過高控制閥 (PCV) (P=1350mmAq-ON/P=800mmAq-OFF)
- (10)防止真空安全閥 (VSV) (P=50 mmAq — ON)
- (11)防止超壓安全閥 (PSV) (P=1500 mmAq — ON)
- (12)溫度計 (TG)
- (13)壓力計 (PG)

◎外槽部份

- (14)氮氣壓力指示控制器 (PIC) 附高及低警報 (Hi-A P=45mmAq/Lo-A P=10mmAq)
- (15)夾層氮氣壓力記錄器 (PR) (N₂ 保持於 P=20-35mmAq)
- (16)防止夾層氮氣超壓安全閥 (PSV P=45 mmAq)

為確保安全，儲槽安裝有兩個安全閥 (PSV、VSV) 可分別避免超壓及真空之危險。夾層氮氣壓力無論何時都一定要比內槽壓力低，以免內槽受外壓而壓潰凹陷。

3. LNG 的供給方式

LNG 的供給方式與以低溫儲存的 LPG 相似，其設置地點及輸送方式幾乎相同，但因是超低溫液體儲存要送往企業使用前要先經熱交換器氣化約為 25℃ 氣體，氣化後體積膨脹壓力也升高至 40 kgf/cm² 左右，故送液泵的出口壓力要較高，雖出口配管至企業有管路壓力損失但壓力仍高，故送達企業工廠時要經多段減壓至 2~3 kgf/cm²，再送入燃燒機使用，輸送流程至工廠入口處之減壓設備流程如 3.17 所示之一例，每段約 15kgf/cm² 為宜；因每降 2 kgf/cm² 則溫度降 1℃，故減壓設備要視使用當地氣候溫度情況而設多段；以台灣冬天北部沿海最低 10℃ 為例，宜分為二段以上減壓，設送達企業工廠時之管路壓力損失致由 40 減為 30 kgf/cm²，第一段由 30 減至 15kgf/cm²，第二段再由 15 減至減為 3kgf/cm²；若只用一段則 LNG 溫度可能降至較大氣溫度以下，甚至低於 0℃ 而使管外之空氣中所含水分結冰。

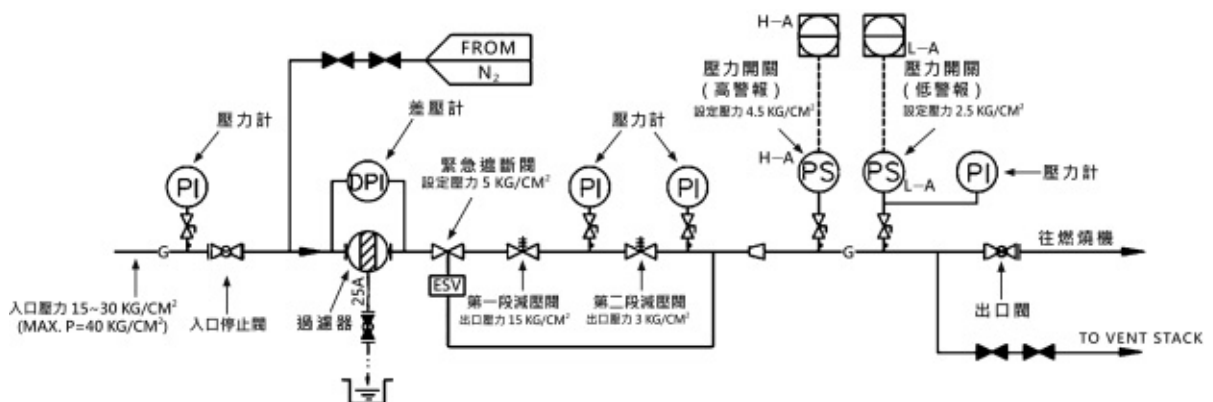


圖 17 LNG 減壓站 (多段) 配管流程圖例

4. 氣體保存槽

氣體保存槽（Gas holder）係接收LPG、LNG所氣化的氣體，以供給鍋爐燃燒機之儲氣槽，其功能為氣化器與送往鍋爐燃燒器的供給量的緩衝槽。由於供給氣體的氣化器容量足且壓力高，經再減壓後可應付燃燒器需求量之變化，故若裝設時，槽的容量無需太大，而一般都不裝氣體保存槽。

(三) LPG、LNG 輸送泵

泵的種類依用途選取，從接收槽送往氣化器的泵為較小型且大都為高壓多段式。可分為機械軸封型（Mechanical seal）、沉浸式馬達型（Submerged motor）其構造應符合 CNS 12407 液化石油氣用泵之規定。

液化氣槽車用泵大都為小型的軸單段式機械軸封型且旋轉數高。

氣化器送入用或鋼瓶充填用泵大都為多段式立軸型，有機械軸封型與沉浸式馬達型二種。

(四) 氣化器（蒸發器）（Vaporizer）

將液化氣體加熱使成為氣體的設備。

1. LPG 氣化器

(1) 依熱源方式分類

- ① 直火式：以 LPG 為燃料，直接將液態 LPG 加熱的方式，不使用熱媒。
- ② 熱媒式：把水或空氣媒體加熱，再以該媒體間接加熱液態 LPG 的方式。

(2) 依傳熱方式分類

- ① 管圈（Coil）式：將傳熱管捲成圈狀，使液態 LPG 通過管圈而氣化的方式。
- ② 直管式：將 1 支或多支直管並排，使液 LPG 通過管內而於管外側接觸熱媒或相反的傳熱方式。

(3) 依加熱控制方式分類

- ① 恆溫方式：係使熱媒體的溫度保持一定，以控制接觸面積來控制氣化量的方式。
- ② 可變方式：係以控制加熱媒體的溫度來控制氣化量的方式。

2. LNG 氣化器：LNG 氣化器加熱方式，如下列七種。

- (1) 直接加熱方式：就安全性而言最差，無使用例。
- (2) 間接加熱方式：中間熱媒體是用異戊烷 C_5H_{12} （ $27.9^{\circ}C \sim -159.9^{\circ}C$ 是液狀），比直接加方式安全。
- (3) 二重間接加熱方式：中間熱媒體是用異戊烷及水與乙醇（ C_2H_5OH ）的混合液體二種，設備比較多，熱效率稍低，但安全性優於間接加熱方式。
- (4) 媒體直接加熱方式：加溫水氣化法：容器內裝水，通以 LNG 加熱管，另一方面，使加壓燃燒氣體在容器下部的排洩口作成水氣泡，分配放入水中使其妥為

傳熱，再藉被加熱的熱水把液化天然氣管加熱。安全性高，熱效率也高，設備費低廉，但氣化成本高適於尖峰時段做調節之用。如圖 18 所示。

- (5) 撒水加熱方式：利用海水或河水的熱容量為熱源，不使用火，所以不必擔心火災所引起的爆炸等事故。缺點是設備龐大，佔地面積廣。如圖 18 及 19 所示。

氣化方式：

先以泵浦加壓 LNG，使其達到超臨界點狀態，以提升熱交換效率，再輸送至開架式氣化器 OPEN RACK VAPORIZER（簡稱 O.R.V），使用海水淋灑方式對 LNG 進行間接加熱，使其氣化成 NG。

開架式氣化器（O.R.V）是目前國內液化天然氣廠主要的氣化生產設備，其最大優點是操作及維修方式簡易方便。有 I 型或 U 及 I 混合型兩種氣化流程如圖 19 I 型（O.R.V）所示：如圖 20 U 及 I 混合型所示：

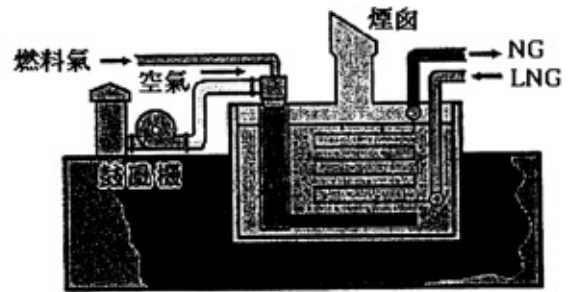


圖 18 加溫水氣化法

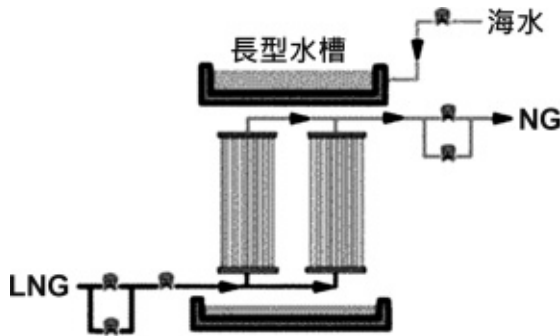


圖 19 I 型流程

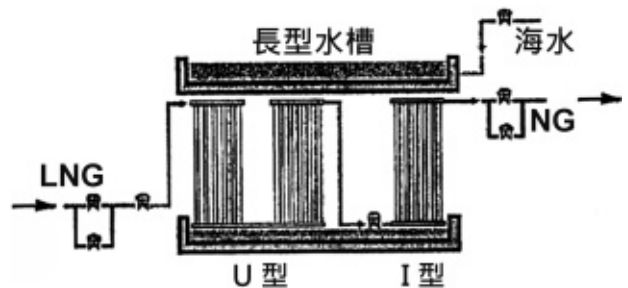


圖 20 U 及 I 混合型流程

- (6) 媒體混合加熱方式：在裝有石蠟（Naphtha）之類沸點異於 LNG 的液體的氣化筒中，混合 LNG，藉石蠟油等的熱容量使 LNG 氣化。
- (7) 間接媒體海水加熱方式：媒體使用丙烷，以海水把丙烷液加熱使其氣化，丙烷氣使 LNG 氣化後再回到丙烷液，這種加熱裝置是把 LNG 管裝在丙烷氣中，而海水管則裝在丙烷液中。

(五) 配管材料

1. LPG 配管

LPG 設備的配管可分為常溫使用配管與低溫（ $-5\sim-45^{\circ}\text{C}$ ）使用配管，依據 CNS 12586 液化石油氣配管之規定及“高壓氣體勞工安全規則”第 52 條、第 53

條設置停止閥及緊急關斷閥。或參考 NFPA（美國防火協會）-59；或參考 JLPA-NO.3LP 常溫配管基準管材使用壓力容器配管用鋼管 STPG 或 ASTM A53；而低溫儲存可參考 JLPA-NO13-1LP 低溫儲存基準及 NO.13-2 保安基準配管，管材使用 STPL380 或 ASTM A333Gr.1。（耐受溫度-45℃）或 STPL450 或 ASTM A333Gr.3（耐受溫度-100℃）。

2. LNG 配管材料

LNG 的低溫儲存溫度約-162℃，配管時除考慮最低使用溫度外亦須考慮其周圍的溫度。實際 LNG 廠所用的配管材料是-100℃以下的低溫用沃斯田鐵不鏽鋼管 SUS304LTP 和 316LTP 或低溫配管用鋼管 STPL450（-100℃）ASTM A333Gr.3 或 STPL690（-196℃）或 A333Gr.8，螺栓及螺帽使用沃斯田鐵不鏽鋼（SUS304L、SUS316L），墊片採用鋁片，請參考 NFPA-59A 規定。

(六) LPG、LNG 的輸送方式

1. LPG 的輸送方式

(1) 陸上輸送

- ① 利用罐裝容器的輸送：主要用於從販賣業者或灌裝廠商的儲存場所至使用者之間的輸送，裝在容量 10kg、20kg 或 50kg 程度的容器（鋼瓶）再藉卡車或鐵路貨車輸送。
- ② 利用槽車（Tank lorry）的輸送：除長距離外，把大量 LPG 從製造廠輸送到販賣業者設置的配銷站或充填基地等儲存場所，或工業用等大量消費儲存設備時，以槽車的輸送在費用及時間上較有利，槽車的容量有 1.5 噸至 19 噸各種大小。東部地區如宜蘭、花蓮、台東因工廠少且配管不易，在建造成本的考量下如要使用氣體燃料只能自建數百公秉的壓力儲槽利用槽車的輸送方式補充。
- ③ 利用鐵路槽車的輸送：從 LPG 製造廠或進口接收基地到販賣業者基地的遠距離大量輸送可利用鐵路槽車，車種主要為 15 噸及 20 噸車。
- ④ 利用管線的輸送：主要用於鄰近 LPG 製造廠或從 LPG 製造廠到販賣經銷業或分裝業者的儲存場所之間的輸送，或大量輸送時，常埋設管線輸送。

2. LNG 的輸送方式

(1) 陸上輸送

因 LNG 之性質，不適於槽車輸送，但美國西部、歐洲等採用附有隔熱材的臥式儲槽輸送者，其容量約 20kL，壓力 0.25MPa（2.5kgf/cm²）。為配合東部地區如宜蘭、花蓮、台東因工廠少且配管不易，在用量少且配管建造成本的考量下，中油公司也在考量研究是否如製造容量約 20kL 灌裝儲槽，利用槽車的輸送方式將灌裝儲槽送至現場並再帶回空槽以進行交換補充。

(2) 配管 (Pipe line) 輸送

中油公司為靈活調度天然氣，以達穩定供應市場用氣需求之目標，已在台灣西部地區由陸上輸氣幹線、海底輸氣幹線建立整體輸配氣網路。其輸氣管線之規畫以建構環狀輸配氣網路為方向。其中以永安至通霄陸上輸氣幹線及海底輸氣管線已形成台灣中南部環狀輸氣網；另外以台中港經通霄至桃園大潭另條海底輸氣管線，與台灣中北部陸上輸氣管線又形成另一台灣北部環狀輸氣網；即台灣中南部與台灣中北部整合成[8]字形環狀輸氣網。如圖 21 所示



圖 21 台灣地區海管及陸管輸氣配管分佈圖

再由永安港或台中港天然氣接收站，供應至全國各地區企業；尤其是利用天然氣發電的發電廠如台南市山上區森霸電廠、嘉義地區嘉惠電廠、彰濱區星能、星元電廠及苗栗通霄電廠、都由永安及台中接收站直接配管供使用；桃園長生電廠、大潭電廠也由台中港的海底與陸上輸氣管線供應；而為使供氣量能充足地應付北部燃氣體電廠的需要，在桃園觀塘之第三天然氣接收站也已通過環評，積極規劃建設中，以利供應北部地區使用。

(3) 海上運輸

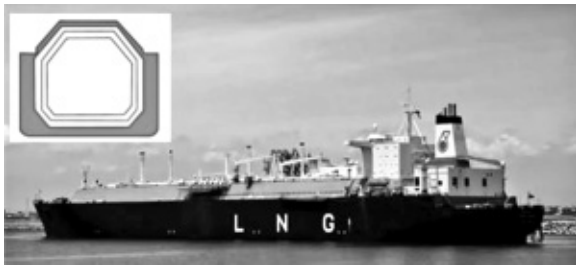
目前我們使用的 LNG 大都從印尼或馬來西亞及其他地區如澳洲或卡達越海而來，越洋運輸設備用 LNG 冷凍船。LNG 冷凍船可分為膜片型 (Membrane type) 與圓麵包型 (Moss type) 兩種，外形如圖 22 所示。

一船載重容積約 125,000M³。若以 15°C 時液比重 0.31 計，則一艘冷凍船一次可載 38,750 噸。

LNG 冷凍船的特性：

- LNG 比重輕、船舷（乾舷）高。
- 以 LNG 之蒸發氣（B.O.G.）為燃料。
- 自動化、人力精減。
- 造價昂貴（約 80 億台幣／艘）。

LNG 船膜片型（Membrane type）



LNG 船圓麵包型（Moss type）



圖 22 冷凍船外形

(七) 輸送流程

LNG 輸送由運輸船至工廠流程參考如下圖 23 所示。

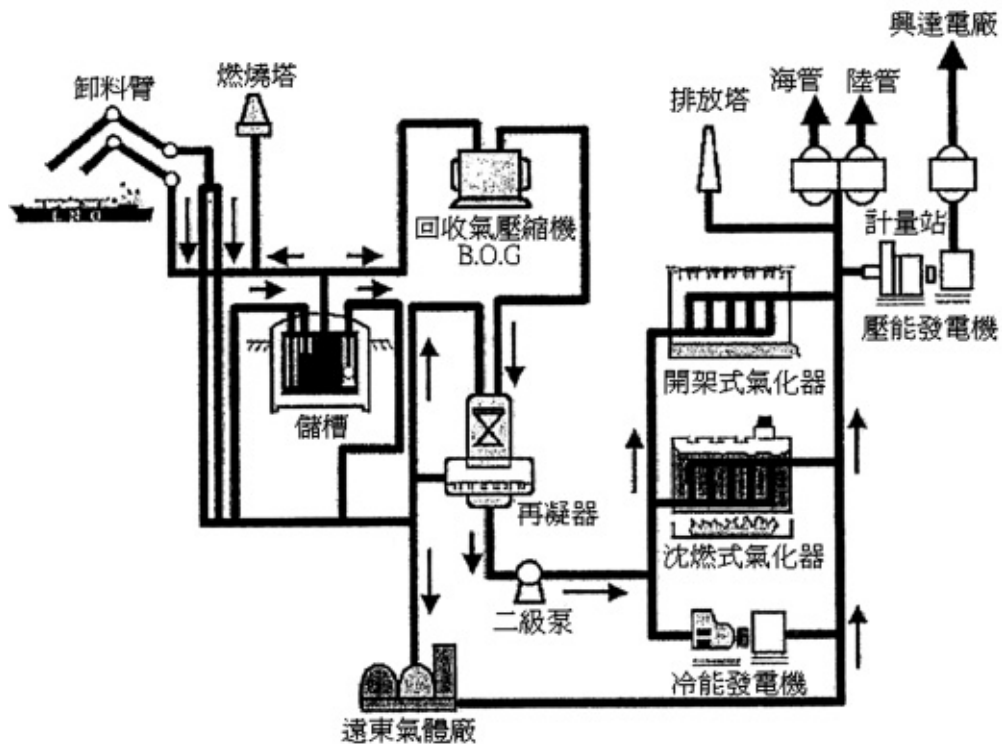


圖 23 LNG 輸送操作流程

JIS B 8223:2015 所示船用鍋爐給水及鍋爐水之水質

日本鍋爐研究雜誌 NO.412

鴻羽有限公司／黃馨儀 譯

因應鍋爐水處理運用實例及技術發展，JIS B 8223『鍋爐給水及鍋爐水之水質』於2015年進行修正。本文將JIS B 8223所示船用鍋爐給水及鍋爐水之水質以，①使用解說表『陸用鍋爐及船用鍋爐之比對表』說明與舊規格JIS B 8223:2006之差異處，同時②將輔助鍋爐及主鍋爐加以區分，將管理項目及管理數值整理成表。

一、前言

因應鍋爐水處理運用實例及技術發展，JIS B 8223『鍋爐給水及鍋爐水之水質』於2015年進行修正。說明主要修正要點，並介紹船用鍋爐（舊船用鍋爐）『關於船用鍋爐之水質，區分為主鍋爐及輔助鍋爐，主鍋爐在“產業用水管鍋爐水質”中記載，輔助鍋爐在“單管式特殊循環鍋爐及多管式特殊循環鍋爐之水質”中記載。另，船用鍋爐特有補給水之蒸餾水水質亦有明確記載』。

船用鍋爐之種類及構造、品牌、給水水質等多少與產業用鍋爐有所差異，因此JIS B 8223:2015之說明中除了記載“陸用鍋爐及船用鍋爐之對比表”，同時記載代表性船用鍋爐構造圖及蒸氣用途。

本文根據JIS B 8223:2015（以下稱“新規格”）所示船用鍋爐給水及鍋爐水之水質以，①使用解說表『陸用鍋爐及船用鍋爐之比對表』說明與舊規格JIS B 8223:2006之差異處，同時②將輔助鍋爐及主鍋爐加以區分，將管理項目及管理數值整理成表。

二、JIS B 8223 船用鍋爐之修正內容

現今，將船用蒸氣鍋爐分為蒸氣渦輪船所設置之主鍋爐及柴油機船所設置之輔助鍋爐。主鍋爐為二胴水管鍋爐，設置於液化天然瓦斯運輸船（LNGC），可產生壓力6MPa~12MPa之過熱蒸汽（515℃~565℃）。輔助鍋爐依壓力分為二種，大型原油運輸船（VLCC）所設置鍋爐可產生壓力1.8MPa左右之飽和蒸汽，其他船用鍋爐可產生壓力1MPa以下之飽和蒸汽。輔助鍋爐又依構造分為，二胴水管鍋爐、立式水管鍋爐、立式煙管鍋爐、複合鍋爐、節煤鍋爐（強制循環水管式）、小型貫流鍋爐、丸型鍋爐（臥式煙管式鍋爐）；然而，目前已經幾乎不使用丸型鍋爐。關於給水，主鍋爐使用

蒸餾水及離子交換水。另，遠洋航船用及大型近海航船用輔助鍋爐使用蒸餾水，一般近海航船多使用軟水。水處理方式，主鍋爐以磷酸鹽處理，輔助鍋爐以強鹼處理。

根據新規格解說表 3『陸用鍋爐及船用鍋爐之對比表』，以表 1 表示新規格與舊規格之差異。○為新規格之對比，×為舊規格之對比。與舊規格相比，新規格現行採用大多修正成可對應船用鍋爐給水及鍋爐水之水質，另亦有明定輔助鍋爐使用軟水作為給水之水質。

表 1 陸用鍋爐與船用鍋爐之比對表（新規格及舊規格之相異處）

陸用鍋爐種類			船用鍋爐種類						
鍋爐種類	壓力範圍 (MPa)	給水種類	主鍋爐	輔助鍋爐					
			二胴水管鍋爐	二胴水管鍋爐	立式水管鍋爐	立式煙管及丸型鍋爐	複合鍋爐	節煤鍋爐	小型貫流鍋爐
丸型鍋爐	1 以下	原水							
	超過 1,2 以下	軟水							
單管式 特殊循環鍋爐	1 以下	軟水							○
	超過 1,3 以下								○
多管式 特殊循環鍋爐	1 以下	軟水			○	○	○	○	○
	超過 1,3 以下				○	○		○	
	2 以下	離子 交換水		○	○	○	○	○	○
	超過 2,3 以下			○				○	
產業用 水管鍋爐 (循環鍋爐)	1 以下	軟水							
	超過 1,2 以下								
	超過 2,3 以下	離子 交換水		×	×	×	×	×	×
	超過 3,5 以下			×				×	
	超過 5,7.5 以下		○ ×						
	超過 7.5,10 以下		○						
	超過 10,15 以下		○						
電力事業用 循環鍋爐	超過 15,20 以下								

○ : JIS B 8223:2015 之對比

× : JIS B 8223:2006 之對比

三、船用鍋爐給水及鍋爐水之水質

(一) 船用輔助鍋爐

舊規格中，船用輔助鍋爐水質為，“水管鍋爐（循環鍋爐）給水及鍋爐水之水質，超過 1MPa 在 2MPa 以下之給水適用於離子交換水。“記載於水管鍋爐之水質管理中。

新規格中，由於產業用鍋爐之多管式特殊循環鍋爐中使用離子交換水之品牌逐漸增加，因此於給水項目中追加離子交換水。其管理項目及管理數值，與水管鍋爐（循環鍋爐）使用同樣之管理數值。因此，將船用輔助鍋爐修正為，適用於特殊循環鍋爐給水及鍋爐水之水質管理項目及管理數值。

表 2 為潛水艇所使用之船用輔助鍋爐：單管式小型貫流鍋爐（單管式特殊循環鍋爐）給水水質之管理項目及管理數值。表 3 為一般船用輔助鍋爐（多管式特殊循環鍋爐）給水水質之管理項目及管理數值。輔助鍋爐所使用二胴水管鍋爐設計壓力就算超過 2MPa，但由於常用使用壓力為 2MPa 以下，因此也歸類於表 3 對象壓力為 2MPa 以下。

表 2 船用輔助鍋爐（單管式小型貫流鍋爐）給水水質管理項目及管理數值

區分	常用使用壓力	MPa	1 以下	超過 1,3 以下
	給水種類		軟化水	
	處理方式		強鹼處理 ^①	
給水	pH (25°C時)		11.0~11.8	10.5~11.0
	硬度	CaCO ₃ :mg/L	1 以下	1 以下
	導電度 (25°C時)	mS/m	450 以下	400 以下
		(μS/cm)	(4500 以下)	(4000 以下)
	鹼度 (pH4.8)	CaCO ₃ :mg/L	300~800	600 以下
	鹼度 (pH8.3)	CaCO ₃ :mg/L	200~600	500 以下
	聯氨 ^②	N ₂ H ₄ :mg/L	0.05~1.00	0.05~1.00
	氯離子	Cl:mg/L	600 以下	400 以下
磷酸離子 ^③	PO ₄ :mg/L	20~60	20~60	

注① 包含給水中不添加藥劑之水處理方式。

注② 適用於有添加聯氨時。聯氨濃度 pH 值不可超過其上限值，且可因應脫氣器出口溶存氧濃度進行調降。

注③ 適用於有使用磷酸鹽時。

表 3 船用輔助鍋爐（多管式特殊循環鍋爐）給水及鍋爐水之水質之管理項目及管理數值

區分	常用使用壓力	MPa	1 以下	超過 1,2 以下	2 以下
	給水種類	軟化水			蒸餾水 ^①
給水	pH (25°C時)		7.0~9.2 ^②		
	硬度	CaCO ₃ :mg/L	1 以下		無法檢出 ^③
	油脂類 ^④		維持低點		
	鐵	Fe:mg/L	0.3 以下		0.1 以下
	溶存氧 ^⑤	O:mg/L	1MPa 以下：期望維持低點 1~2MPa：期望上限為 0.5		
區分	處理方式	強鹼處理			
鍋爐水	pH (25°C時)		11.0~11.8		10.5~11.5
	鹼度 (pH4.8)	CaCO ₃ :mg/L	100~800	600 以下	250 以下
	鹼度 (pH8.3)	CaCO ₃ :mg/L	80~600	500 以下	200 以下
	導電度 (25°C時) ^⑥	mS/m (μS/cm)	400 以下	300 以下	150 以下
			(4000 以下)	(3000 以下)	(1500 以下)
	考量鍋爐水濃縮倍率儘量維持低點				
	氯離子 ^⑦	Cl:mg/L	400 以下	300 以下	150 以下
			考量鍋爐水濃縮倍率儘量維持低點		
	磷酸離子 ^⑧	PO ₄ :mg/L	20~40		10~30
			考量到混入海水，管理在管理數值之上限左右		
亞硫酸離子 ^⑨	SO ₃ :mg/L	10 以上	10~20	10~20	
		連續投入、無脫氣器 上限為 50			
聯氨 ^⑩	N ₂ H ₄ :mg/L	0.1~1.0	0.1~0.5	0.1~0.5	

<<船用時注意事項等>>

- ① 船用時，用造水器精製之蒸餾水及離子交換水，適用於同樣之水質。
- ② 船用時，pH 為 7.0~9.2
- ③ 鈣及鎂之試驗方法（參照 JIS B 8224），以適用試驗方法之定量下限值算出硬度值，要比此值低。
- ④ 己烷抽出物參照 JIS B 8224。關於給水水質之一般事項都期望維持在低點。
- ⑤ 關於多管式特殊循環鍋爐給水之水質需儘量維持低點，常用使用壓力超過 1MPa 在 3MPa 以下之鍋爐溶存氧上限為 0.5mg/L。
- ⑥ 船用時，須考慮鍋爐水之濃縮倍數儘量維持低點。另，給水使用蒸餾水之鍋爐，1MPa 以下管理在 100mS/m 以下，1~2MPa 管理在 80mS/m 以下。給水使用原水之鍋爐，規定管理在 200mS/m 以下，但亦有說明因應運轉狀況或使用藥品所產生之差異，請與製造廠商討論。
- ⑦ 船用時，須考慮鍋爐水之濃縮倍數儘量維持低點。另，給水使用蒸餾水之鍋爐，1MPa 以下時 Cl 管理在 50mg/L 以下，1~3MPa 時 Cl 管理在 10mg/L 以下，給水使用原水之鍋爐，規定管理在 100mg/L 以下，實際上超過此數值運轉亦有可能不會產生問題，請與製造廠商討論。
- ⑧ 適用於有添加磷酸時。船用時，考慮到混入海水之情形，將磷酸離子數值管理在上限左右。

- ⑨ 適用於有添加亞硫酸鹽時。船用時，設定在連續加入，如無設置脫氣器時，亞硫酸離子濃度上限值為 $\text{SO}_3:50\text{mg/L}$ 。
- ⑩ 適用於有添加聯氨時。有使用脫氣器時，管理在 $\text{N}_2\text{H}_4:0.1\sim 0.5\text{mg/L}$ 。蒸氣直接使用在食品加工或接觸人體時，考量到安全性，蒸汽中不能檢驗出聯氨，另可用脫氧劑等代替聯氨使用。

(二) 船用主鍋爐

表 4 為新規格中船用主鍋爐給水及鍋爐水之水質管理項目及管理數值。目前使用於渦輪船主鍋爐有壓力 6MPa、10MPa、12MPa。於表中，6MPa 屬於『超過 5 在 7.5 以下』、10MPa 屬於『超過 7.5 在 10 以下』、12MPa 屬於『超過 10 在 15 以下』，整理其所屬壓力給水及鍋爐水之水質管理項目及管理數值。

表 4 船用主鍋爐給水及鍋爐水之水質之管理項目及管理數值

區分	常用使用壓力	MPa	超過 5,7.5 以下	超過 7.5,10 以下	超過 10,15 以下
	給水	給水種類		離子交換水	
	處理方式		揮發性物質處理 ^①		
給水	pH (25°C時)		8.5~10.3 ^②		
	導電度 (25°C時)	mS/m ($\mu\text{S/cm}$)	--	--	0.05 以下 (0.5 以下)
	硬度	$\text{CaCO}_3:\text{mg/L}$	無法檢出 ^③		
	溶存氧	O: $\mu\text{g/L}$	7 以下		
	鐵	Fe: $\mu\text{g/L}$	50 以下	30 以下	30 以下
	銅	Cu: $\mu\text{g/L}$	30 以下	20 以下	10 以下
	聯氨 ^④	$\text{N}_2\text{H}_4:\text{mg/L}$	10 以上		
區分	處理方式		磷酸鹽處理		
鍋爐水	pH (25°C時)		9.2~10.2	9.0~10.0	8.5~9.8
	導電度 (25°C時)	mS/m ($\mu\text{S/cm}$)	40 以下 (400 以下)	15 以下 (150 以下)	6 以下 (60 以下)
	氯離子	Cl:mg/L	50 以下	10 以下	2 以下
	磷酸離子	$\text{PO}_4:\text{mg/L}$	10 以下	6 以下	3 以下
	二氧化矽	$\text{SiO}_2:\text{mg/L}$	3 以下	2 以下	0.3 以下

注① 使用揮發性脫氧劑、揮發性鹼類氨或胺。

注② 因應廠商使用材料不同，給水加熱器管材之低壓給水加熱器及高壓給水加熱器都為銅合金製時 pH 管理在 8.5~9.0，低壓給水加熱器為銅合金而高壓給水加熱器為鋼管製時 pH 管理在 9.0~9.4，二種加熱器及復水器為鋼管或鈦製時 pH 管理在 9.3~10.3（復水器為銅合金製時，pH 上限為 9.4）。

注③ 鈣及鎂之試驗方法（參照 JIS B 8224），以適用試驗方法之定量下限值算出硬度值，要比此值低。

注④ 使用聯氨為脫氧劑時之規定。聯氨濃度 pH 值不可超過其上限值，並因應脫氣器出口溶存氧濃度進行調降。

注⑤ 適用於有添加磷酸鹽時。

注⑥ 鍋爐水中二氧化矽濃度與蒸氣中二氧化矽濃度有相關，蒸氣中二氧化矽濃度管理在 SiO_2 : 0.02mg/L 以下，鍋爐水中二氧化矽濃度須維持低點。

四、結語

於新規格中，將船用鍋爐定義為主鍋爐及輔助鍋爐，進行區分並分別說明其給水及鍋爐水之水質管理項目及管理數值。

關於輔助鍋爐之水質管理數值，由於新型多管式特殊循環鍋爐之規格使用離子交換水，故記載於特殊循環鍋爐水質中。因此，JIS B 8223 亦有說明軟水作為給水時，給水水質及鍋爐水水質。新規格中輔助鍋爐水質管理項目及管理數值，為參考 JIME（日本 Marine Engineering 學會）水質管理基準方針所製成，針對船用輔助鍋爐實用面所設定之數值。

關於主鍋爐，以產業用水管鍋爐水質為基準所製成。目前船用主鍋爐之常用使用壓力限定為 6MPa、10MPa、12MPa，JIS B 8223 中常用壓力區分為『超過 5 在 7.5 以下』、『超過 7.5 在 10 以下』、『超過 10 在 15 以下』，壓力幅度較大。因此，與造船廠及船舶公司之建議數值相比，管理數值之幅度較大。船用主鍋爐之 JIS 管理數值可依實用面之建議數值進行設定。

別讓您的權利睡著了！
新購鍋爐時，別忘了
委託本會測試

本會技術服務項目

- 外銷鍋爐、壓力容器、熔接、構造檢查。
- 小型鍋爐、小型壓力容器構造檢查及定期自動檢查。
- 第二種壓力容器構造檢查及定期自動檢查。
- 鍋爐燃燒效率檢測。
- 中國特種設備－鍋爐、壓力容器等相關法規、標準諮詢。
- 既有危險性機械（固定式起重機）申請檢查輔導。
- 既有危險性設備（鍋爐、壓力容器）申請檢查輔導。

鍋爐燃燒效率 聯絡人：林佳慶 0937-750800



邀請中國特種設備檢測研究院專業人士 戚月娣主任、徐春、黃良等3人來台參訪交流



108.04.16

參訪協會 ▶



參訪仁和機械 ▲▶



參訪亞機工業 ▲▶

