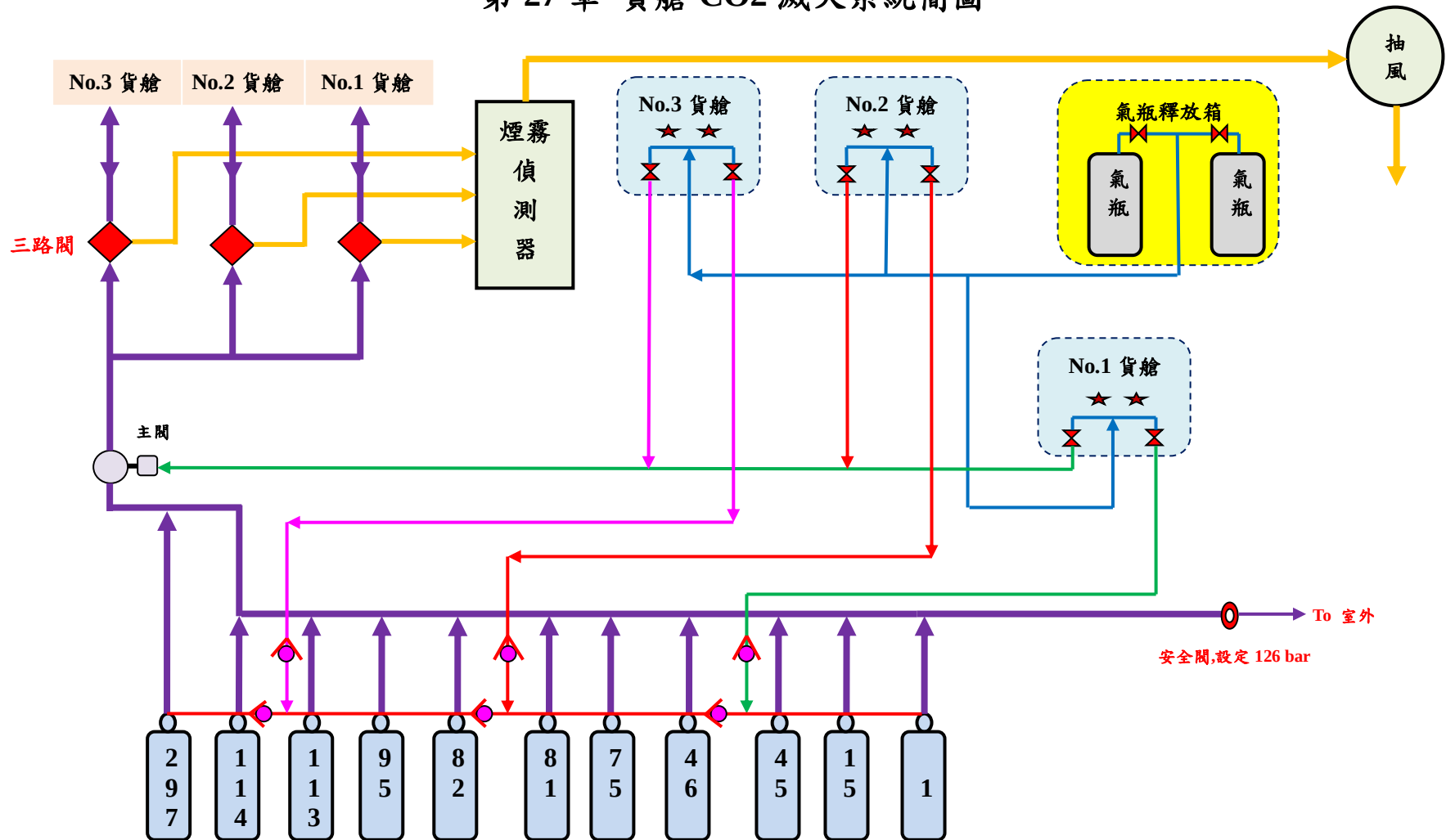


第 27 章 貨艙 CO2 滅火系統簡圖



一. 貨艙 CO2 滅火系統

- (1) ★表示貨艙釋放箱(Release Control Cabinet)內的 Limit Switch.
- (2) ✕表示氣瓶釋放箱(Control Cylinder Cabinet)及貨艙控制箱(Release Control Cabinet)內的 Valves
- (3)  表示 Check Valve,只能前進,不能回頭.
- (4)  表示三路閥;正常情況:三路閥置於貨艙→煙霧偵測器(內部裝有 Flame eye, 監視貨艙的氣體是否有煙霧?)
- (5) 抽風機不停的抽取貨艙氣體,運轉 24 小時後,自動換至另一台抽風機,繼續工作.
- (6) 發現貨艙失火,釋放 CO2 前,先將三路閥扳向另一側,讓 CO2→貨艙滅火.
- (7) 這個系統,氣瓶釋放箱的門上沒有安裝 Limit Switch,開啟時不會有任何警報.(氣瓶內裝的也是 CO2)
- (8) Limit switch 裝在貨艙釋放箱,打開後一個 Limit switch 將該艙通風全部切斷,另一個 Limit switch 發出釋放 CO2 警報.
- (9) 以上簡圖只畫了 3 個貨艙,實際上有 7 個貨艙; CO2 因有 297 瓶,僅簡單畫幾瓶代替,上面有寫瓶號.

二. 當煙霧偵測器,偵測到貨艙出現煙霧,釋放貨艙 CO2 之步驟如下:(例如:No.1 貨艙失火)

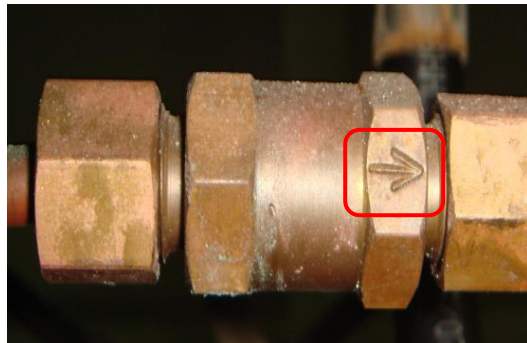
- (1) 關閉該貨艙之通風、抽風機及 Damper,確認艙內人員已全部撤出.
- (2) 將 No.1 貨艙三路閥(3-Way Valve),扳向 CO2→貨艙位置;依以往之經驗,如不先開此閥,待 CO2 到此閥時再開,會出現因 CO2 的急速冷卻及結冰,導致管路冰塞(此處管路尺寸較小),造成 CO2 在此被堵塞,CO2 放不出去.
- (3) 打開貨艙氣瓶釋放箱,打開兩個氣瓶上的 Valve,這時氣體會至 7 個貨艙釋放箱(Release Control Cabinet).
- (4) 打開 No.1 貨艙釋放箱的門(釋放 CO2 警報響,該艙通抽風全部 Trip),將兩個 Ball Valves 打開.
- (5) 氣體分成兩路出發,一路開啟主閥,另一路至第 45 瓶,反向擊發 45→1 的 CO2 瓶.(第 45-46 瓶之間有 Check Valve,因此不會去擊發第 46 瓶以後的 CO2 瓶)
- (6) 被擊發的 CO2 瓶,釋放出 CO2 後,由主閥→三路閥→No.1 貨艙滅火.
- (7) 檢查 CO2 管路是否全部結冰?如發現未結冰,需檢查是否主閥未開?也可能是 CO2 瓶未被擊發等等(可用手動開啟).
- (8) 本型船 No.7 貨艙,為配合最新法規(在 CO2 間旁邊貨艙,必需有遠隔滅火裝置,以防該艙失火時,無法進入 CO2 間釋放 CO2),因此在此 Release Control Cabinet 上加裝一個電磁閥,可在滅火站操控此電磁閥,來釋放 CO2 滅火.

三. 各艙所需瓶數如下表:分成三次釋放,每隔 30 分左右釋放一次,第二次開始必需以手動釋放,逐瓶一一開啟。

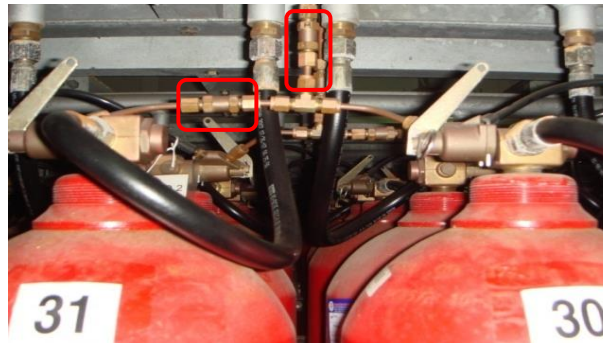
	No.1 C/H	No.2 C/H	No.3 C/H	No.4 C/H	No.5 C/H	No.6 C/H	No.7 C/H	Purifier RM	Engine RM
所需瓶數	74	134	187	209	211	189	46	10	297
第一次釋放	45 (1-45)	81 (1-81)	113 (1-113)	126 (1-126)	127 (1-127)	114 (1-114)	28 (1-28)	8 (1-8)	285 (1-285)
第二次釋放	15 (46-60)	27 (82-108)	37 (114-150)	42 (127-168)	42 (128-169)	38 (115-152)	9 (29-37)	NIL	NIL
第三次釋放	14 (61-74)	28 (109-134)	37 (151-187)	41 (169-209)	42 (170-211)	37 (153-189)	9 (38-46)	NIL	NIL

- (1) 釋放瓶數的控制,完全依賴 Check Valve 安裝的位置,例如:No.1 Cargo Hold 第一次釋放,需要 45 瓶,也就是釋放第 1 瓶至第 45 瓶,造船廠就會在第 45-46 瓶之間裝設一個 Check Valve,以防止第 46 瓶以後的 CO2 瓶被擊發。(請看下圖)
- (2) 第二次釋放,就必需採用手動方式,拔下插銷(實際不太好拉,最好現場有放小榔頭,給予敲出),然後將操作桿(Actuator)往上推,內部的 Rod 會往下擠,就可擊發該瓶 CO2,需一瓶一瓶擊發。
- (3) 這型操作桿(Actuator)與傳統式不同,CO2 瓶被擊發後,CO2 並不會進入驅動管(Pilot Loop),因此也就不會去擊發其他 CO2 瓶,驅動軟內的氣體,唯一的來源就是氣瓶控制箱 (Control Cylinder Cabinet) 的兩個氣瓶,這是與其他型船,不相同的地方,請看下圖。

這就是 Check Valve 只能往右走



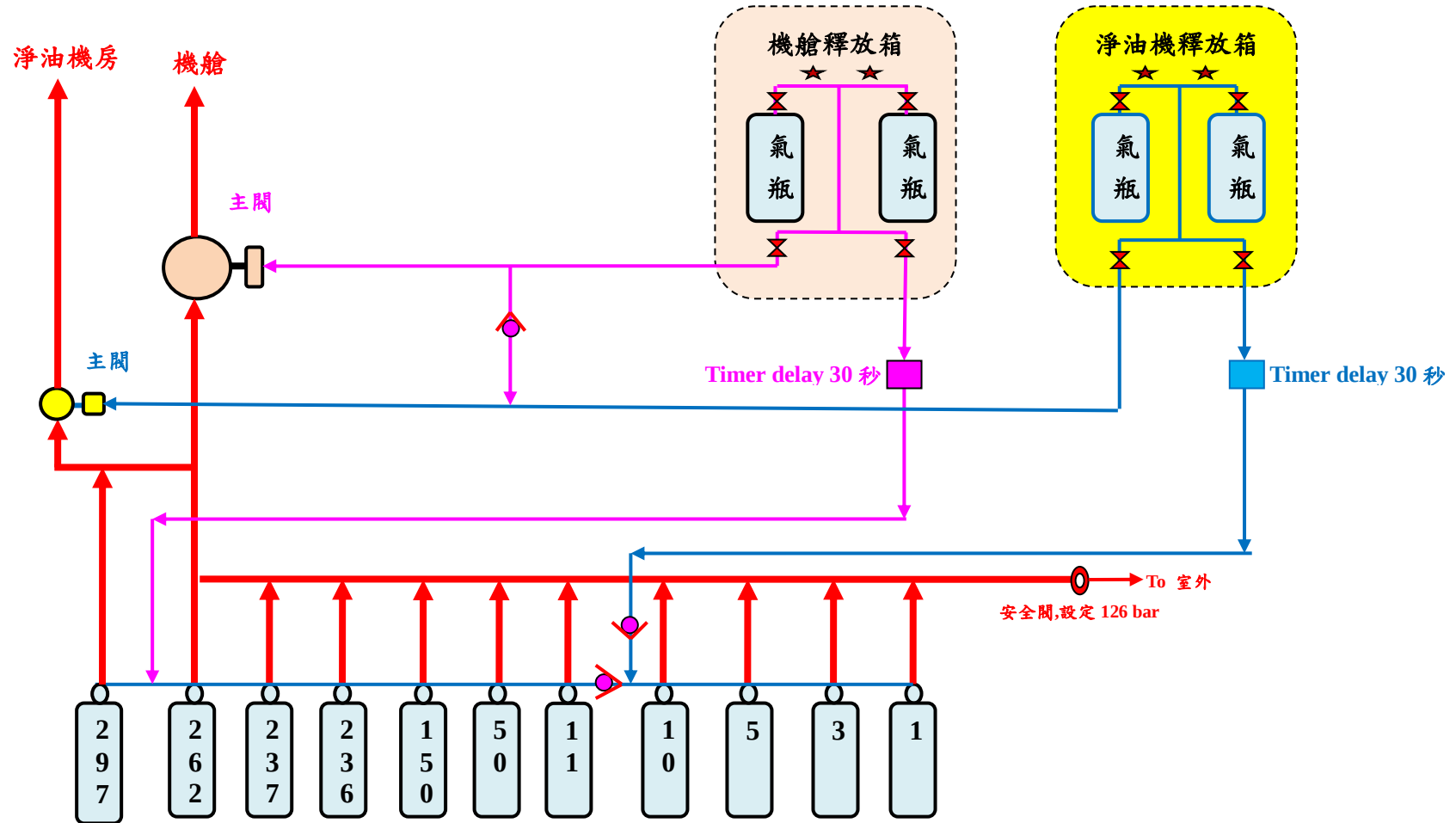
瓶與瓶間及驅動氣體來源都有 Check V.



Actuator 構造



機艙及淨油機房 CO2 滅火系統 簡圖



四. 機艙滅火步驟如下:

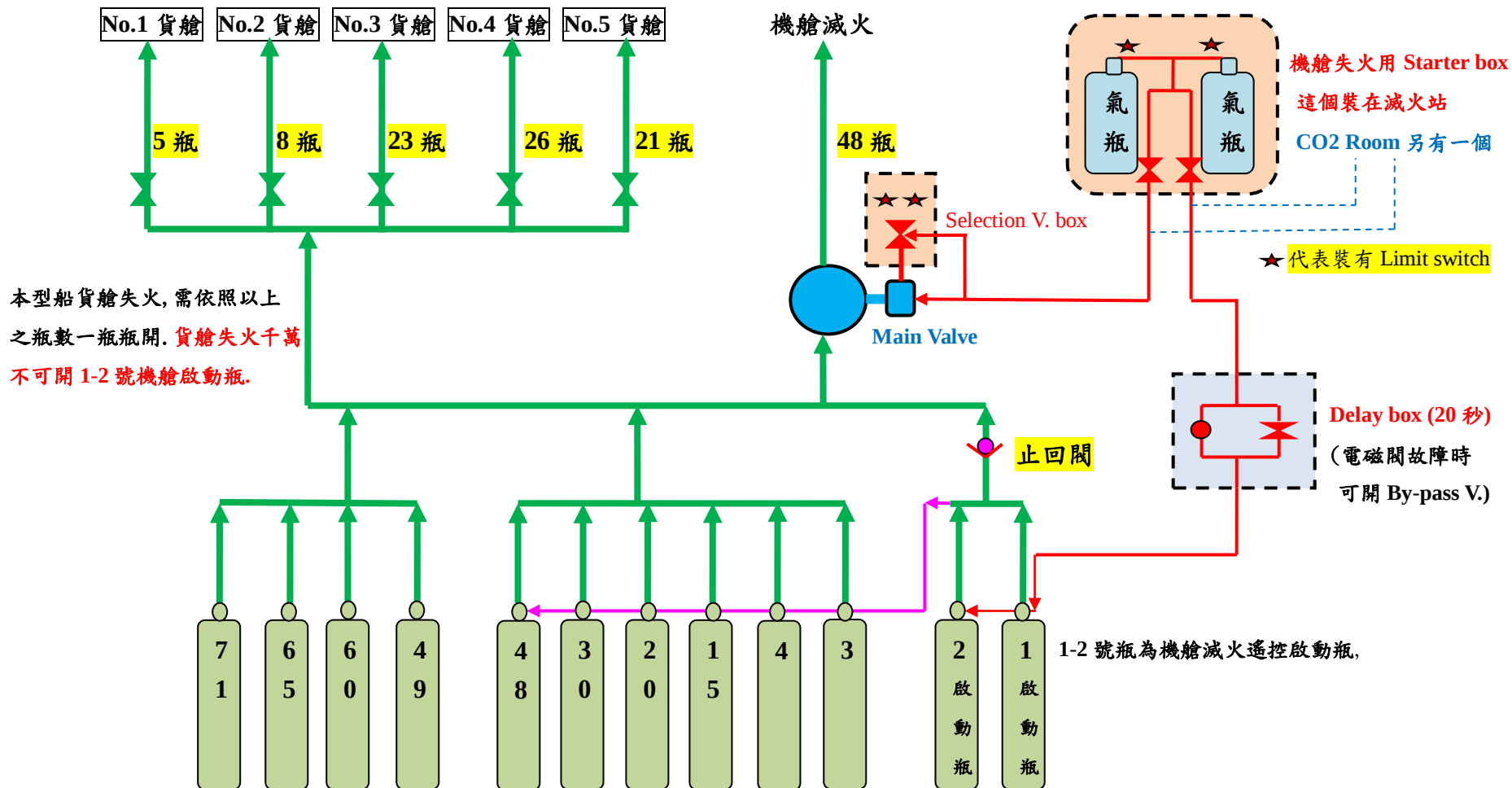
- (1) 機艙失火已無法控制, 關閉機艙所有通抽風及 Damper, 並切斷燃油快關閥及所有燃油泵電源的 Emergency stop. (釋放前請注意, 發電機將會斷電, 請準備手電筒及開緊急發電機併電).
- (2) 打開機艙氣瓶釋放箱 (Control Cylinder Cabinet), 此時釋放機艙 CO2 警報響, 打開兩個氣瓶上的兩個出口 Valve 及兩個 Ball Valve).
- (3) 最新的法規, 打開氣瓶釋放箱, 機艙通抽風及燃油泵都不會 Trip, 所以未來的船, 隨時可以打開釋放箱門檢查, 但請注意: 當主閥被開啟時, 閥後方之 Limit Switch 會切斷機艙通抽風全部及燃油泵, 這是比較特殊的地方).
- (4) 此時氣體分成兩條路, 一條路去開啟機艙及淨油機房的主閥, 另一條路至 Timer Delay 前待命, 30 秒後至第 297 瓶, 將 CO2 全部釋放至機艙及淨油機房.
- (5) 機艙滅火時, 會同時打開淨油機管路上的主閥; 但淨油機房失火時, 機艙的主閥卻不會開啟, 原因: 因交聯管路上裝了一個止回閥.
- (6) CO2 瓶被擊發後, 管路會全部結冰, 如發現未結冰, 需檢查是否主閥未開? 或 CO2 瓶未被擊發等等 (可用手動開啟).
- (7) 確定火熄滅後, 至緊急發電機房將 No.2 抽風機啟動, 將機艙內剩餘的 CO2 氣體抽出, 進入機艙前需確認含氧量達 21% 後, 方可進入.
- (8) 機艙氣瓶釋放箱 (Control Cylinder Cabinet) 有兩個, 一個在滅火站, 另一個在 CO2 間. (圖上僅畫 1 個)

五. 淨油機房滅火步驟如下:

- (1) 打開淨油機房氣瓶釋放箱 (Control Cylinder Cabinet), 此時釋放淨油機房 CO2 警報響, 打開兩個氣瓶上兩個出口 Valve 及至系統的兩個 Ball Valve.
- (2) 此時氣體分成兩條路, 一條路去開啟淨油機房的主閥 (不會至機艙主閥, 因這段路上有個 Check Valve), 另一條路至 Timer Delay 前待命, 30 秒後至第 10 瓶 CO2 (第 10-11 瓶之間有 Check Valve, 因此不會去擊發第 11 瓶以後的氣瓶), 僅擊發 1-10 瓶 CO2 釋放至淨油機房滅火.
- (3) 淨油機房氣瓶釋放箱 (Control Cylinder Cabinet) 僅有一個, 在淨油機房門口.

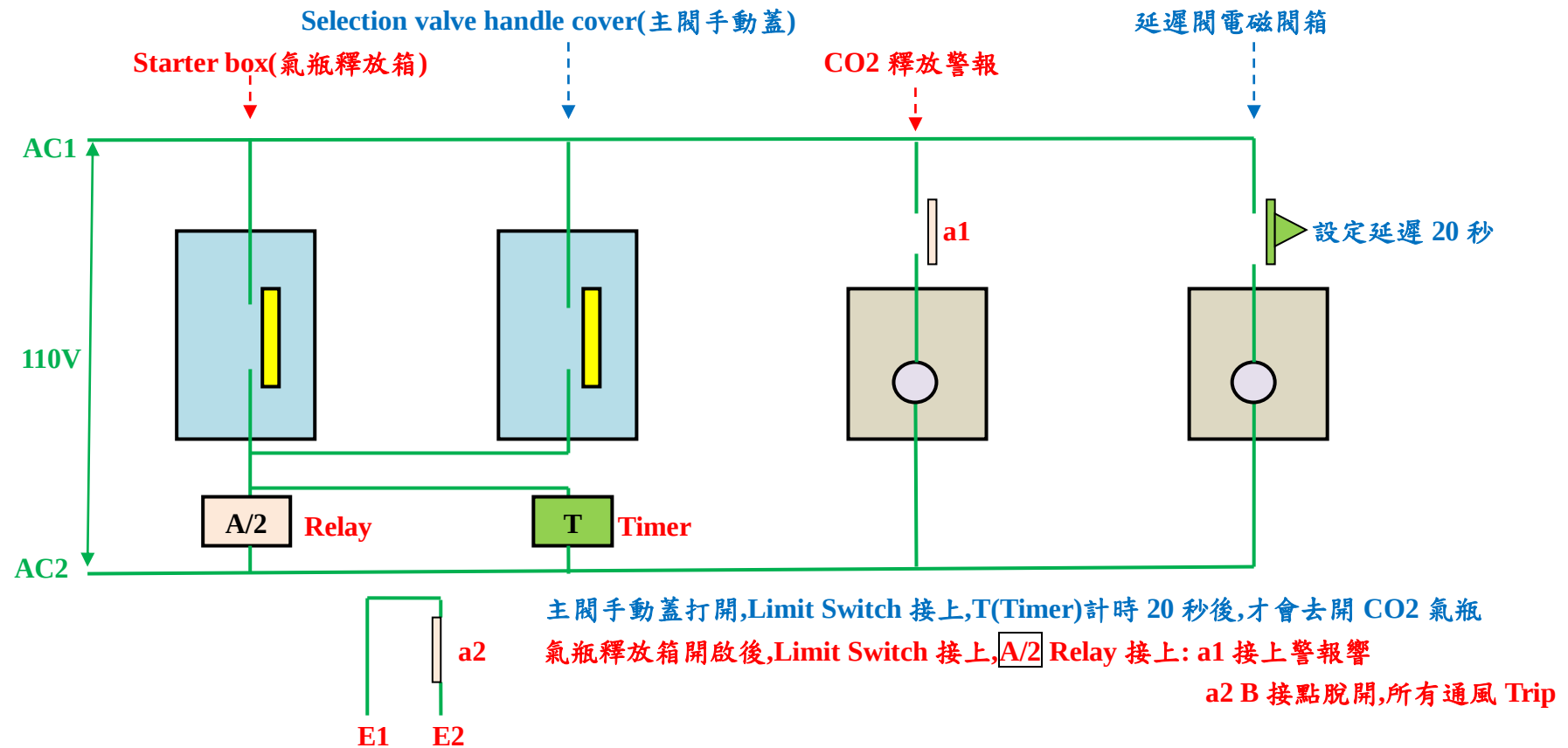
六.小型船 CO2 滅火系統 (機艙及貨艙滅火在同一張圖上)

這型船 CO2 滅火系統較為簡單,如前五章已看懂,這張自行看圖,應該就能了解,在此不再解說及介紹.



七. Relay box 如何短接(約 20 年以上的老船才有此系統,最新型的船,打開釋放箱,僅有警報,不會 Trip 通風及燃油)

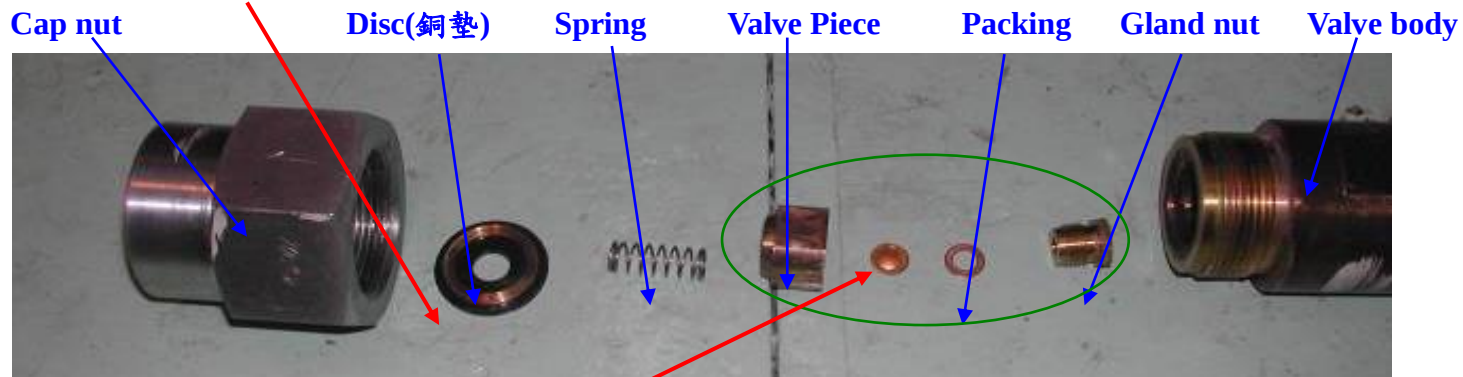
- (1) 老船開啟氣瓶釋放箱,門上的 Limit switch,會作動 Relay Box 內的 Relay,強制停止機艙通風及燃油泵.
- (2) 因此當 PSC 檢查時,如要求測試開啟氣瓶釋放箱警報前,請先將 Relay box 內之 E1 & E2 短接,以免機艙所有燃油泵及通風 Trip.
- (3) 短接方式及線路圖連接方式如下:



八. CO2 管路系統上的安全閥

- (1) 開放檢查 CO2 總管上的安全閥,發現裡面的構造非常簡單,但其作動方式與我們以往之觀念完全不同,總管內無壓力時,此閥都是開的,與大氣相通(可能是避免管路內產生真空),當 CO2 放出時,CO2 的壓力將 Valve Piece 向左推壓到 Sheet(橡皮)後,就保持氣密不漏,壓力越大氣密越好,但如超過 110 kg/cm² 時,Safety Disc(很薄的銅片)會破裂,總管內之 CO2 就漏至大氣中,請看以下相片:

Sheet-橡皮墊,也可說是 Valve Seat(有點硬化及損壞,換新後恢復正常)



Safety disc-非常薄的小銅片,當壓力超過 110 kg/cm² 以上時,銅片破裂,CO2 漏出

- (2) Safety disc 這個銅片有四個備品(說明書上有些稱之 Safety Plate),這種安全閥試壓時,加壓至 90 kg/cm² 即可(因管路上的工作壓力,最大也不過是 80 kg/cm²),因此只需試會不會漏,如欲試到打開,試完後就可發現銅片已破,必須換新.

Safety disc 備品有兩種厚度 10-20(目前換上這個尺寸) & 11-16,右邊這個是換下來的,因受過壓中間凹陷.



(3) Safety disc & Packing 裝在 Valve Piece 內,然後用 Gland nut 鎖上,需用扭力扳手,上緊壓力 25-30 Nm.

測試方式:自行車製一接頭,然後接上主機油頭試壓台之接頭,試壓至 90 kg/cm²,完全沒有漏油,目前 Safety Valve 已裝回原來位置,CO₂ 系統全部恢復正常.

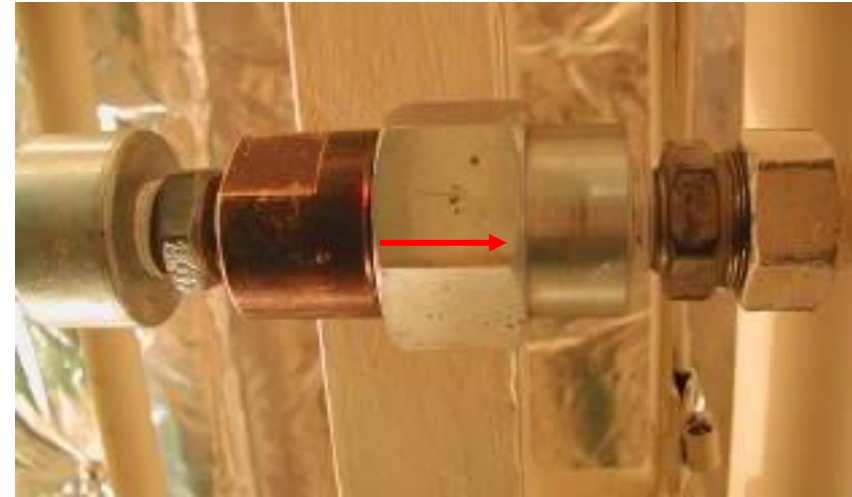
自行車製之接頭



試壓至 90 kg/cm² 完全不漏



安全閥裝回(方向正確)



(4) 因曾發生固定式 CO₂ 系統被誤觸開啟,結果發現大量 CO₂ 由安全閥溢出,結果發現是安全閥裝錯方向(應該是新船時,裝錯的),因此順便拆出檢查,以確保真正釋放 CO₂ 時,不會由安全閥溢出.(拆裝時請注意方向,閥體上有畫箭頭)

九. 滅火海水系統

大部分的船員都不知道, 滅火海水系統的隔離閥有什麼功能? 原因就在於船上沒有以下這張滅火系統圖(船上僅有機艙及甲板的個別滅火海水系統圖, 必需結合在一起, 才看的出來)。

- (1) 當僅有機艙或甲板失火時, 可將通往住艙左右舷的隔離閥 67V & 68V 關閉, 如此就能將全部的水壓提供機艙或甲板滅火。
- (2) 當甲板或住艙失火時, 可啟動緊急滅火泵、GS & BB Pump 三台泵浦一起滅火, 萬一機艙兩台泵浦無法使用, 也可關閉隔離閥 65V & 66V, 僅用緊急滅火泵滅火, 各船設計都不一樣, 有些船在前甲板還有隔離閥, 因此上船後, 建議自行繪圖, 就能瞭解。

