

行政院及所屬各機關出國報告提要 (09201690)

出國報告名稱：台中九、十號機鍋爐及附屬設備機械電氣儀控規劃組裝運轉維護

頁數 40 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：台灣電力公司

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

葉錦明/台電核火處/台中施工處/儀電工程監/(04)26396002-312

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：92.04.13~92.04.23 出國地區：英國

報告日期：92.06.16

分類號/目：各類工程/電力工程

關鍵詞：底灰控制系統

內容摘要：(二百至三百字)

壹、前言(赴廠家研習緣由及經過)。

貳、研習內容：

- 一、九、十號機鍋爐底灰系統：
 - 1、爐膛底灰操控及運輸系統介紹。
 - 2、封閉迴路水循環及排洩系統介紹。
- 二、運轉及控制理念
 - 1、再循環水系統。
 - 2、底灰移出系統。
 - 3、灰漿移出系統。
 - 4、灰倉卸載系統。

參、結論及感想。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網 (<http://report.gsn.gov.tw>)

壹、前言

以往之燃煤發電機組，其底灰皆利用高壓海水，直接沖放至灰塘，不僅污染海水，且因各機組經年累月運轉，底灰數量龐大，灰塘需視需要不斷擴張，在寸土寸金的台灣，土地取得是一大難題。近年來，環保意識高漲，以及土地取得的壓力，逼使本公司必須放棄傳統的海拋方式，另尋他法，以解決底灰的處理問題。台中九、十號機鍋爐廠家—MITSUI BACOCK，擷取日本經驗，利用爐底之輸送機，將底灰送至廠房外，再由陸路送至最終處理場所。對本公司而言，這是一套全新的設備，全新的控制方法。本人依合約規定，奉派赴廠家學習該套出灰系統之設計、施工、運轉、維護等技術，自4月13日出國，在廠家研習相關課程，於4月23日返國，研習時間計11天。

貳、研習內容

一、系統簡介

台中九、十號之底灰系統主要是收集陳積於爐膛底部之底灰，傳送至指定之灰倉，以待經由陸路，運送到廠外最終之處置場所。圖一為系統示意圖。構成本系統之主要次系統有二，分別為：

(一) 爐膛底灰操控及運輸系統。

本系統利用充滿水的浸水式鏈條輸送機 (Submerged Chain Conveyor, SCC)，經由耐熱底灰斗，將鍋爐爐膛產生之灰渣，往外輸送。系統可以連續運轉，而位於 SCC 出口之輾壓機，則將灰渣輾壓至可處理之大小，利用輸送帶，轉送至儲存倉。

本系統之主要設備如下：

底灰斗及附屬設備	1 組
斜槽 (Chute) 隔離/出口閘	6 組
浸水式鏈條輸送機 (SCC)	1 台
雙向斜槽	1 組
煤渣輾壓機	1 台
液壓動力組	1 組
輸送帶	1 組
儲存倉	1 個

儲存倉出口閥	1 個
儀器	1 組

(二) 封閉迴路 SCC 水循環及排洩系統。

一套封閉迴路水系統被用來熄滅／冷卻 SCC 中的灰爐。在此系統中，熱水經由 SCC 之並排板堰 (parallel plate weir) 溢流出來，並由排洩管道導至沉澱池 (Settling Sump)。灰爐中的殘存顆粒，在此池中沉澱，清水則溢流至再循環水湧浪池 (Surge Sump)，然後利用再循環泵，將水經由在管線上 (Inline) 之熱交換器降低水溫，再循環至 SCC。

1、沉澱池

沉澱池有足夠的面積，讓水流速度急劇降低，以允許灰中之顆粒沉澱下來。從這池中，已減少固狀顆粒的”乾淨“的水，則溢流至旁邊之湧浪池。而在沉澱池底之灰爐顆粒，則形成灰泥漿，由泥漿傳輸泵打回 SCC。

在泥漿傳輸泵進口處，裝有攪拌噴嘴，從再循環泵出口管線上，抽用高壓水，沖激灰泥漿，使灰泥漿易於打出。

2、再循環水池

在沉澱池的旁邊，有一個 SCC 再循環水湧浪池，由沉澱池淨化後的水，從這兒流入再循環水湧浪池。從 SCC 再循環水湧浪池而來的水，經過熱交換器冷卻後，則被打回 SCC。這些水供應其他所有需要用水的排灰設備，如底灰斗的灑水噴嘴和封槽設施、封槽沖洗、底灰斗視窗連接水、SCC 補充水和鏈條洒水等。

整個封閉迴路系統的水損失，則由廠用水，在此池中補充。

為了監視池水的水位，一組液位開關裝設於此池中，另外亦裝設有一個液位傳送器。當低水位到達時，泵停止運轉。而當低水位到達時，補充水管線打開，泵則保持繼續運轉。液位傳送器則偵測高水位，一旦達到，補充水管線將被

關閉。

二、運轉及控制理念

(一) 簡介

從運轉關點而言，全系統可分為四個副系統：

- 再循環水系統
- 底灰移出系統
- 灰漿移出系統
- 灰倉卸載系統

(二) 運轉模式

本文所敘述的底灰移出系統可由 BIS 作自動(除了底灰斗出口閘)或手動控制。另外，若條件適合，所有系統元件或個別馬達，皆可由設備上之人工控制器作現場控制。

1、位置

下述的運轉模式被視為允許完成各種可行的操作組合：
遙控：控制開關不在操控地點，並且經由控制系統作改變程度之操作。

場控：相對於控制開關實體連接之裝置或設備而言。

2、主要開關

下述開關和其相關位置允許各種可行的操作組合能被達成。

一個用於選擇操作模式之雙位置主開關被安裝於系統主驅動點的旁邊。這個開關可鎖定於任何位置，亦即：遙控或場控。

A、場控模式：

- 以設備上之按鈕開關，人工操作控制系統或個別之馬達。
- 人工運轉，所有設備之安全聯鎖仍在，但系統的製程聯鎖則被排除。現場模式信號被送到 BIS，作聯鎖之

用。

- 此模式通常用於設備之測試／維修。

B、遙控模式：

- 現場之按鈕開關及控制，除了停止設施外，全被解除功能。
- 所有操作皆經由 BIS 介面進行。系統控制為遙控自動或遙控手動，視 BIS 介面之軟體鍵選擇何種操作模式。

a、遙控自動：

- 控制系統控制整個系統之運作。
- 經由 BIS 介面操作。
- 系統具自我偵錯功能，並和上、下游設備聯鎖。
- 每個系統將由一個共同的啟動命令（軟體開關），視條件順序啟動。
- 條件適合時，一個單獨的停止命令（軟體開關）可停止次序中之設備，以清洗系統材料。

b、遙控手動：

- 控制系統控制整個系統之運作。
- 經由 BIS 介面操作。
- 系統具自我偵錯功能，並和上、下游設備聯鎖。
- 所有設備必須經由軟體開關單獨啟動。因聯鎖保護關係，僅在適當的順序控制下啟動。
- 所有設備必須經由軟體開關單獨停止。
- 當整個系統因聯鎖而相互牽連時，不按適當順序的單獨停用某一設備，將使相關的設備一併停止。

灰斗洩載系統僅能從現場操作盤操作，其他三個系統在自動模式時，則應有兩個按鈕以啟動系統。當以自動模式從 BIS 啟動時，電腦操作員須先按「選擇系統」按鈕，系統將掃描適當設備／儀器之可用性。假如先決條件不是完全 OK，相對的警示

信號將會顯示。如果先決條件完全滿足，「系統已選擇」信號出現，而系統則能藉由按下「系統啟動」按鈕予以啟動。然而，底灰斗出口閘僅能從現場操作。

在 BIS 螢幕之每一系統主控畫面上，皆裝設有「緊急按鈕」，一旦按下此按鈕，相關聯的系統即會停止運轉。

(三) 再循環水系統

1、概述

再循環水系統包含下列的主要設備：

- A、底灰再循環水泵
- B、熱交換器單元
- C、SCC 再循環水閘
- D、SCC 補充水閘
- E、湧浪池補充水閘

SCC 之冷卻水在一個封閉迴路中運轉。

再循環水用以冷卻 SCC 中之底灰，其溢流水和排洩水由鋼筋混泥土溝渠收集並由此導流至沉澱池。此池有相當大的容積以降低水流速度，讓水中可能攜帶的顆粒物質沉澱下來，池水則溢流至湧浪池。

湧浪池之任何額外水量需求（用於補償因蒸發和帶出底灰而發生之損失），由補充水加以補足。

沉澱池灰漿泵會週期性的運轉一段時間，其目的是將沉澱池中的灰漿打到 SCC 之水槽，以降低沉澱池中泥漿濃度。

湧浪池中裝置兩台底灰再循環水泵，池水經由熱交換器打至 SCC。熱交換器利用海水作為第二種冷媒，以將 SCC 之冷卻水降至需要的溫度。

2、底灰再循環水泵

湧浪池包含兩台底灰再循環水泵：一台運轉，一台備轉、

一個液位傳送器、一組雙設定點液位開關和一個驅動器型補充水閥，其目標是要在泵出口維持固定的水流量並在池中維持可接受的水位。

現場控制盤上裝置一組可鎖式雙位置選擇開關（場控／遙控），當系統停止並在完全靜止狀態時，選擇開關可設定為場控模式，如此則可利用盤上之啟動／停止按鈕，在現場操作水泵馬達。在場控模式中，系統聯鎖被排除，但馬達安全聯鎖仍留在控制迴路中。馬達這時不能用於系統運轉，因此模式主要目的僅為馬達測試而已。當一台水泵置於場控模式時，另一台則可用於系統運轉。

一旦以自動模式啟動後，工作水泵將穩定運轉，或直到池水到達低低水位（LOW-LOW LEVEL，LSLL）。當池水到達低水位（LOW LEVEL，LSL）時，補充水閥將自動打開，而當液位傳送器偵測到高水位（LSH）時，此閥自動關閉。

不管補充水閥是否打開，只要水位降到低低水位（LSLL），底灰再循環水泵即跳脫，且發出目視警報信號。

任一台水泵如遭遇任何錯誤，則該水泵功能自動失效，直到所有錯誤皆被矯正，且警報之認知／重置軟體按鍵被按下為止。

假如一台再循環水泵沒有任何電器問題，且從 BIS 上被選擇於自動模式，則該水泵被視為已備妥自動運轉條件。假如被選用的水泵因適用性而失敗，另台再循環水泵應自動啟動，假如該台水泵能用於自動備載模式的話。一台再循環水泵沒有任何電器問題，且從 BIS 上被選擇於自動備載模式，則該水泵被視為已備妥自動備載運轉條件。

3、典型的運轉理念

每一水泵皆有一組現場控制設備，也就是啟動按鈕、停止按鈕和場控／遙控選擇開關。只有現場控制盤之選擇開關被選在遙控位置，水泵才能由 BIS 啟動。此外，現場控制盤也裝有跳脫／運轉指示燈。

在 BIS 系統中，每一水泵皆有一個自動／手動選擇開關、一個任務／備用（Duty／Standby）選擇開關、啟動按鈕和停止按鈕。

不管被選擇在何種運轉模式，水泵永遠可以從現場的停止按鈕予以停止。為此目的，現場停止按鈕的一組 NC 接點，直接接線到 MCC，以便 ' 快速跳脫' ；另一組 NC 接點則接到 BIS，作為聯鎖／指示之用。

A、水泵之遙控操作

一台水泵若滿足下列條件，則被視為可以遙控操作：

- a、水泵被選擇在遙控模式。
- b、沒有電氣錯誤。
- c、現場停止按鈕沒被按壓。
- d、軟體停止按鈕沒被按壓。
- e、系統緊急停止按鈕沒被按壓。

當水泵可以遙控操作時，BIS 操控畫面上自動／手動選擇開關變成可見狀態。選擇手動模式後，水泵能由 BIS 操控畫面上軟體啟動／停止按鈕，以手動方式啟動。假如選擇自動模式，則任務／備用開關則會顯示出來，以供選擇希望的模式。

通常一台水泵選用於任務模式，另一台則被選用於備用模式。當一台水泵選用於任務模式時，另一台不能也選用於任務模式（僅能被選用於備用或手動模式而已）。當池水水位低時，水泵無法被啟動。

一旦按下任務模式選擇按鈕，則任務模式被選擇，假如下列條件滿足的話：

- a、水泵能以遙控操作。
- b、水泵選擇在自動模式。
- c、另一台水泵不在任務模式。

一旦按下備用模式選擇按鈕，則備用模式被選擇，

假如下列條件滿足的話：

- a、水泵能以遙控操作。
- b、水泵選擇在自動模式。
- c、另一台水泵不在備用模式。

水泵如果不能滿足上面的任何條件，則將永遠保持於手動模式。

系統操作員從 BIS 上按下選擇按鈕（自動／手動，任務／備用），送出一個 ' 設置 ' 命令位元至 BIS。選擇其他的模式，則此命令將被重置，BIS 會選用此一新模式並在螢幕上顯示出來，假如必要的條件都滿足的話。如果操作員選擇其他模式，則先前所選的模式會被重置，水泵也會被設定於新的模式。

任一模式下運轉之水泵，若由現場控制盤從場控改為遙控，則該水泵將會跳脫，反之亦然。

若湧浪池低水位，則水泵無法啟動。當系統從 BIS 啟動時，選用在任務模式下之水泵將被啟動。若啟動失敗，或因某種故障而跳脫。則由備用水泵啟動。如果工作中之水泵因電源故障而跳脫，它會轉為手動模式。若因低水位或其他製程聯鎖而停止，則將僅停於先前之模式。

送到相關 MCC 之水泵啟動和停止命令，是分開的暫態指令。由壓力傳送器偵測之水泵出口壓力，若連續十秒鐘低於設定值，則運轉中之水泵將會停止，備用水泵隨之啟動。

B、水泵之場控操作

在場控模式下水泵僅能從現場之啟動按鈕起動。水泵在池水低水位時，無法啟動，但不受高水位、低出口壓力等之影響，且馬達故障等回授信號，亦被排除。

按下停止按鈕，則可從現場停止水泵之運轉。

4、熱交換器系統

SCC 循環水在匯入 SCC 之前，利用兩組熱交換器單元，加以冷卻。通常在運轉過程中，至少要有一組熱交換器可供使用。

一只壓力傳送器、一只溫度傳送器分別安裝於兩套熱交換器之共同進口管頭（在底灰循環水泵之出口管頭），每組熱交換器之出口管頭各裝置一只壓力傳送器，一只溫度傳送器則安裝於兩組熱交換器之共同出口管頭。

正常運轉情況下，如果通過熱交換器，由進、出口壓力傳送器偵測之壓降超過預設極限值，警報將會顯示，已示熱交換器需要清洗，但系統不會停止。這時操作者必須打開第二組熱交換器相關之手動閥，而後關閉第一組之手動閥，以進行清洗。

一組溫度傳送器被安裝於熱交換器冷卻水（海水）進、出口之管頭上。循環水和冷卻水之進、出口溫差保證熱交換器在最適當條件下運轉。

熱交換器出口水流分流至下列管線：

- A、經由攪拌閥至沉澱池攪拌噴嘴。
- B、經由 SCC 循環水閥至 SCC 冷卻水管線。
- C、經由手動閥至 SCC 前端以清洗鏈條。
- D、經由手動閥至底灰斗防火層之冷卻水管線。
- E、經由手動閥至槽封水補水管線。

5、操作順序

任何時間當水再循環系統需要啟動時，按下 BIS 上之「選擇系統」按鈕，控制系統將檢查以下的條件：

- 補充水壓 OK。
- 儀用空氣壓力 OK。
- 一台底灰水再循環泵被選於任務模式
- 其他相關閥門皆在適當位置。

當上述條件皆滿足時，控制系統會顯示「系統已選擇」之信息，同時「系統首次充水」和「系統啟動」按鈕顯示在

BIS上。任一按鈕皆可啟動系統，端視當時機組情況而定。如果任一條件不滿足，相對的信息會顯現，使操作員據以採取必要的行動。

A、湧浪池／SCC 槽之首次充水

湧浪池／SCC 槽首次充水時，按下「系統首次充水」按鈕。首先，湧浪池補充水閥打開。當池水高水位（由液位傳送器偵測）時，再循環水泵即啟動。一旦再循環水泵出口壓力建立（由壓力傳送器偵測），SCC 再循環閥之開啟電磁閥被激磁，打開再循環閥。

水泵會在低低水位（LSLL）時跳脫而後在高水位（LSH）時再啟動。經過三個週期後，應有足夠的水量進入系統，以供正常運轉。在第四週期，當到達高水位時，補充水閥將被關閉，控制系統則自動轉移至正常的操作程序。

當 SCC 水槽充滿水且開始溢流時，再循環週期就建立了。此時，底灰系統隨時可被啟動。

B、再循環水泵之正常運轉

一旦按下「系統啟動」按鈕，再循環水系統以下述之程序啟動：

步驟 01：如果湧浪池水位低於低水位（<LSL），補充水閥之開啟電磁閥被激磁，打開補充水閥，水位開始上升。

步驟 02：水位高於低水位（>LSL），任務水泵啟動，並連續運轉，直到系統被停止或池水水位到達低水位。

步驟 03：一旦再循環水泵出口壓力建立，SCC 再循環閥之開啟電磁閥被激磁，打開再循環閥。

步驟 04：湧浪池水高水位（>LSH），高水位信號開始延遲計時五秒鐘，以消除雜訊引起之跳脫。而後補充水閥之開啟電磁閥失磁，關閉補充水閥。

步驟 05：湧浪池水低水位 (<LSH)，補充水閥之開啟電磁閥激磁，打開補充水閥。

步驟 06：若湧浪池水達低低水位 (<LSLL)，BIS 顯示警報信號，工作中之水泵停止。水位若回升到低水位，且自動模式可行，則工作水泵再度啟動。

圖二為再循環水泵（系統）之運轉程序圖。

（四）底灰移出系統

1、概述

每部機組之底灰移出系統，包含下列主要設備：

A、底灰斗出口閘	6 個
B、浸水式鏈條輸送機（SCC）	1 台
C、煤渣輥壓機	1 台
D、液壓動力組（含三台液壓泵）	1 組
E、轉向擺動閘	1 個
F、爐膛底灰輸送帶	1 部
G、爐膛底灰倉	1 個

SCC／底灰處理系統通常會穩定的運轉，SCC 有三小時的儲存容量，而在緊急情況下，底灰斗也有超過五小時的儲灰容量。SCC（含下游設備）應在鍋爐點火之前按順序啟動。從 SCC 釋出之底

灰被送進輥壓機以降低其顆粒大小至 50mm 以下，然後再釋出到底灰輸送帶，由其輸送到底灰倉。

底灰移出系統可從遠處 BIS 螢幕上用「系統啟動」按鈕以自動和順序方式啟動，或利用「遙控手動」方式單獨啟動每一項目。

作為正常運轉之一部份，輥壓機有時會遇到很難壓碎的物質。一個近接開關被裝於輥壓機上，用以監視其速度。當輥壓機速度開始減慢且液壓升高超過預設值，表示輥壓機處於阻塞狀態，此時控制系統會啟動反阻塞程序，SCC 的前進

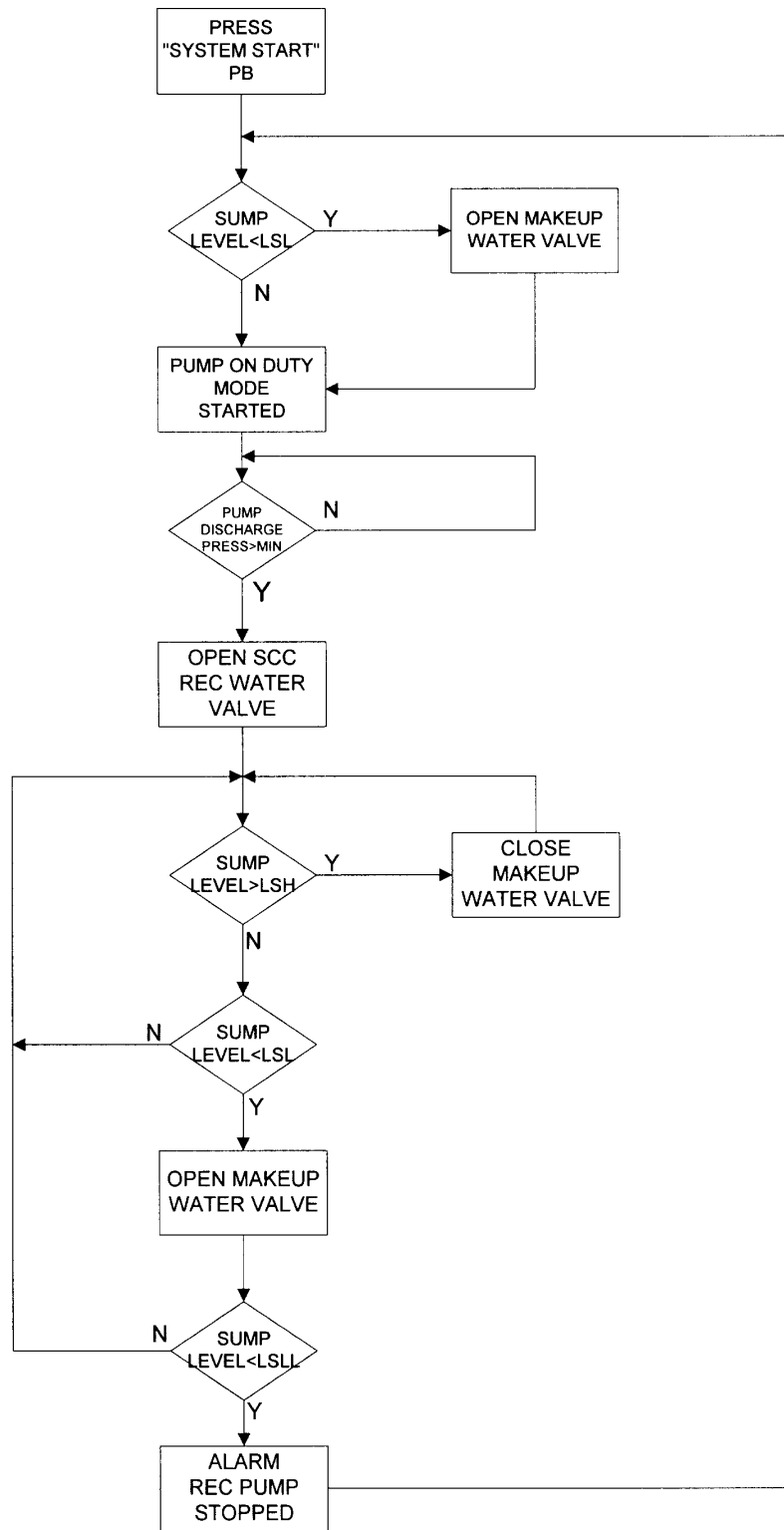


FIG.2 RECIRCULATION WATER SYSTEM OPERATING SEQUENCE

動作會暫時停止，但液壓動力組則繼續運轉，以備控制系統要求再次啟動前進動作。假如輾壓機經三次嘗試後仍無法清除其堵塞物，確定已經阻塞，輾壓機和 SCC 將同時停止並發出警報信號。

當控制設定在「遙控自動」時，系統會依序停止以清乾設備中之物質。然而，系統之任一設備皆可由 BIS 或從現場隨意停止。系統配合安全連鎖，據以運轉或停用。系統中各單獨項目之互存理由取決於它們對整體上游設備和製程的影響。

在 BIS 相關的圖控畫面上，有一個緊急停止按鈕，以便在緊急狀態下，停止系統。除外，系統之每一項目，在停用且完全靜止狀態下，將現場開關轉到「場控」位置，然後利用現場啟動或停止按鈕，則可由現場操控。然而，現場操控能做的運轉相當有限。

為完全推動 SCC、輾壓機和出口閘之驅動器，在 SCC 旁邊，裝有一組配備 SCC 現場控制站的液壓動力組 (HPP)。液壓動力組包括三台液壓泵 (每樣設備一台) 和一只油箱，以供應三台液壓泵所需之油量。

一台冷卻送風扇被用於冷卻液壓泵之回油溫度。這台風扇根據裝於油箱上之兩個溫度開關而自動啟停。在高溫時，風扇啟動；而在常溫時，風扇停止。

在回油管路上裝有濾網並配置一只差壓開關。如果濾網堵塞而使差壓升高，BIS 會發出警報。

2、底灰斗

鍋爐產生之底灰因重力落至底灰斗，再落入 SCC 中。這些灰燼經由煤渣輾壓機壓碎，釋出到輸送帶，以往前輸送到底灰倉。

底灰斗裝有六個由液壓驅動之出口閘，釋放底灰至 SCC 以進一步輸送出去。所有閘門一律由裝在液壓動力組現場控制盤上之按鈕，以人工方式操作。當需要開啟或關閉閘門

時，液壓泵馬達必須先由現場啟動，而閘門則需一個接一個操作。每個閘門皆可利用開啟／關閉和停止按鈕的輔助，作部分開啟（寸進功能）。

底灰斗裝有兩組由 SCC 冷卻管路供水之熄火噴嘴。當 SCC 停用且閘門關閉時，這些噴嘴永遠保持開的狀態。檢查視窗清潔度的手動閥亦保持常開。

配備有驅動器操作閥之緊急冷卻水管路被用以供水至底灰斗熄火噴嘴和底灰斗封槽。這個閥在系統正常運轉時關閉，而當底灰再循環水泵停止時，由 BIS 開啟。

底灰斗上半部裝設充水之水封槽，以有效密封鍋爐。當鍋爐運轉時，水封槽之水流永在溢流狀態。一只低水位開關裝於水封槽，當水位低於預設最低值時，設定警報以通知操作員，實務檢查水流因何阻塞。

一組由遙控操作閥開關之沖洗噴嘴，裝設於水封槽。通常這些噴嘴保持關閉，建議每三天沖洗十分鐘（視經驗可調整）。沖洗的時候，SCC 再循環水閥保持關閉。

水封槽的洩水閥在鍋爐停用時打開，此時沖洗噴嘴亦打開，以清洗水槽，之後洩水閥關閉，水封槽則再度充水。

底灰出口閘門操作

底灰斗裝有六個由液壓驅動之出口閘，釋放底灰至 SCC 以便進一步傳輸。一台液壓泵被用來驅動這六個出口閘。閘門之開啟／關閉，以下列的順序產生：

- 啟動液壓泵。
- 液壓泵成功啟動後五秒鐘，按下出口閘開啟／關閉按鈕。
- 開啟／關閉信號送至 BIS，以釋出閘門操作命令。
- 一秒鐘後，現場收到 BIS 送出之信號，以關閉出口閘門壓力釋放閥。
- 出口閘門管路壓力開始建立。
- 二秒鐘後，BIS 解除出口閘門之各個操作命令。

- 閘門開／閉動作進行中。
- 利用停止按鈕可將閘門停於中間位置。
- 假如閘門於中間位置被停，其操作命令將被解除，閘門則停於當時所在位置。
- 如果進一步的操作命令在 60 秒內不再下達（同一閘門），壓力釋放閥將失磁以釋放壓力。
- 如果進一步的操作命令在 60 秒內下達，則閘門依命令繼續進行。
- 閘門可再次被停於中間位置，如果需要的話。
- 如不需要，則閘門繼續移動，直到相對的位置極限開關動作為止。
- 經過二秒鐘，出口閘門壓力釋放閥再次激磁以釋放壓力。
- 如此，一個閘門之操作過程已完成，其他閘門則可依上述順序加以操作。
- 一旦所有閘門皆操作完畢，且壓力釋放閥已失磁，也就是出口閘門管線已釋壓，液壓泵能由其停止按鈕加以停止。

圖三為底灰出口閘操作程序圖

3、浸水式鏈條輸送機

浸水式鏈條輸送機，連續將從爐膛因重力而落下之底灰熄火並移出。底灰在 SCC 水槽中熄火，在正常情況下，水溫維持低於 60°C。底灰經由水槽水平運送，然後送上一段傾斜部分，在那裡脫水，排出的水回流到水槽。

一只低水位開關監視著水槽之液位。假如水位低於設定值並持續十秒以上，會發出警報，SCC 補充水閥也會打開。如果低水位繼續存在三分鐘以上，警報再次發出，提醒操作員採取必要的行動。

一只溫度傳送器連續監視著水槽之溫度。假如水溫升高並持續三十秒以上，警報發出。若再持續二十秒，補充水閥打開。一旦低水位和高水溫信號消失且持續五分鐘，此閥自

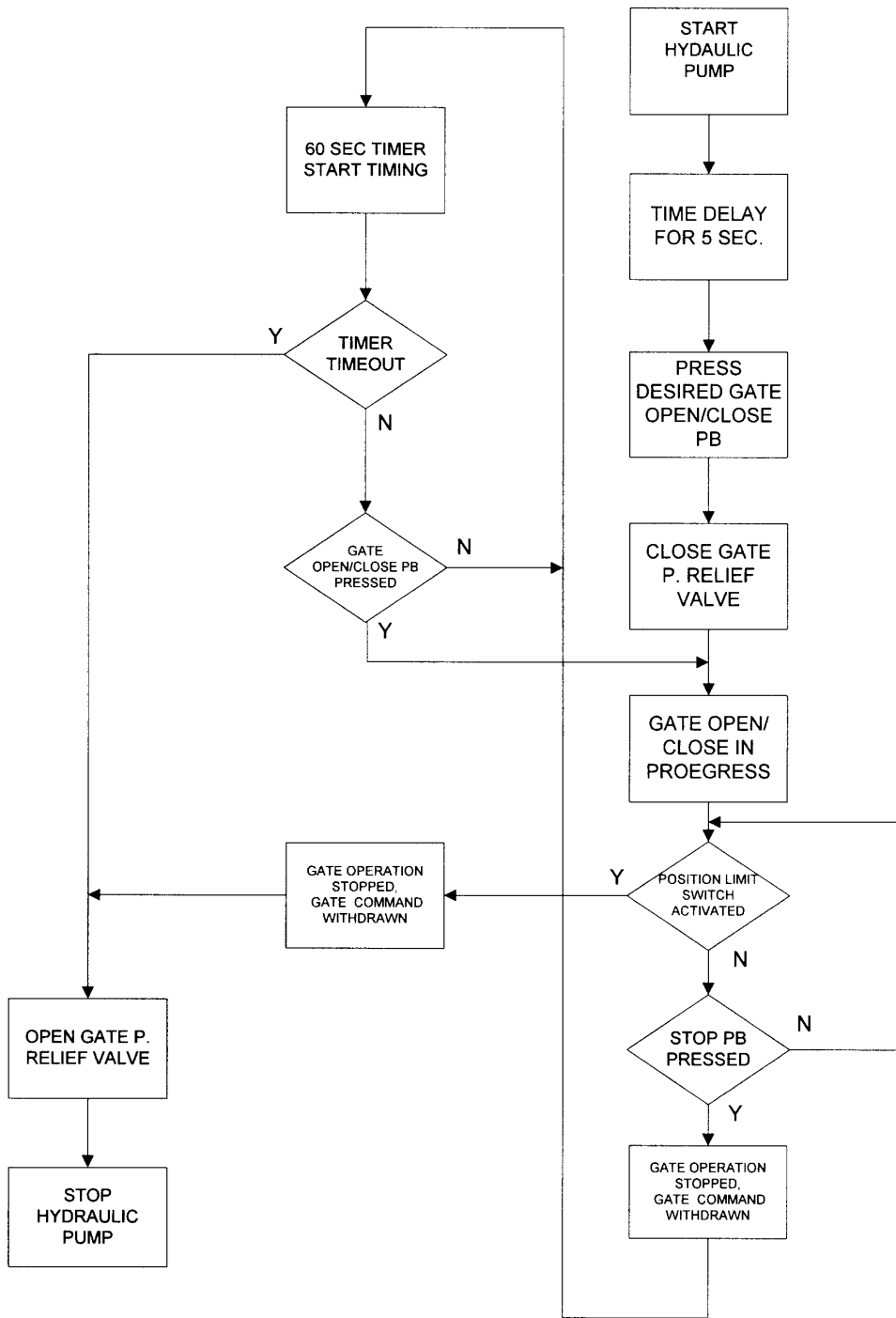


FIG. 3 FBA DISCHARGE GATE OPERATING SEQUENCE

動關閉。超出的冷卻水從 SCC 溢出，供給溢流池之主要進口水流。

兩只刮削棒檢測器 (Scraper Bar Detector) 之近接感應器被裝於 SCC 尾端回轉輪之後邊，用於檢查刮削棒之準線或鏈條斷裂。

自動鏈條張力單元隨時維持正確的鏈條張力。鏈條在極長位置並經兩秒延遲後，SCC 跳脫。預先以氮氣填裝至預設壓力之液壓蓄壓筒，則用於補充鏈條張力單元之壓力。

底灰在輸送帶的前端釋放至一個裝有靜態濾網以濾出過大顆粒的封閉斜槽中。小顆粒物質經由輾壓機被送到底灰輸送帶，濾出之大顆粒物質則由一斜槽釋出到旁通鐵桶，以供定期移走。

為了斜槽之維護，斜槽裝設有具備兩個位置開關的轉向擺動閘 (Diverter Flap Gate)。當轉向擺動閘置於轉向位置時，所有物質皆被帶向旁通鐵桶，而其下游的 SCC 連鎖，如灰倉、輸送帶、輾壓機等，皆被疏略，亦即 SCC 仍然允許運轉，即使輾壓機不在運作。

這種情況發生在輾壓機或任何其他下游設備故障，無法經由輾壓機／輸送帶進一步輸送物質。此種操作應優先由現場值班員執行，SCC 應被置於場控模式，且以相對較高的速度運轉，以便快些填滿旁通鐵桶。此時 SCC 停止，同時進行清空旁通鐵桶的動作。當旁通鐵桶再次準備妥當，SCC 應由現場操作盤以手動方式啟動。

SCC 操作

A、運轉模式

SCC 控制站上裝置一組可鎖式雙位置選擇開關，以選擇操作模式：

a、場控模式：

場控模式應被優先選擇如果 SCC 經過長時間之儲存後啟動。在此模式中 SCC 能由現場按鈕啟

動／停止。然而，所有系統連鎖仍保留在迴路中，速度控制將從現場控制盤由手動操作。

b、遙控模式：

這種模式在 BIS 進一步分為兩種，亦即「遙控自動」和「遙控手動」。

「遙控自動」是 SCC 之正常運轉模式，所有 SCC 的功能，如啟動／停止／速度控制等，皆是基於系統情況而完全自動。

在「遙控手動」模式下，SCC 能由 BIS 上之軟體鍵，以手動方式啟動／停止。速度控制一樣由 BIS 上之軟體鍵以手動執行。當 SCC 在運轉時，從「遙控自動」轉換到「遙控手動」是可能的。

SCC 之反轉功能，只有在場控模式時方可行。當反轉 SCC 時，鏈條張力單元之高壓開關在 BIS 上被保持於旁路狀態。

B、SCC 之速度控制

SCC 裝備一組可變速之液壓驅動，主要設計用來配合因鍋爐運轉情況和燃料品質而引起之灰量變化。

SCC 之速度，可從現場操作盤以手動方式（選用場控模式），或從 BIS 以手動或自動方式（選用遙控模式）加以變化／重調，視需要而定。

SCC 之反轉，永遠在人工監視下在現場操作。反轉動作只有在 SCC 維修或經長期停用而重新啟動時。才有需要。

底灰承載量由裝置於液壓動力單元之壓力錶／壓力傳送器監視。正常操作壓力和鏈條速度，在現場試運轉階段，調整最佳系統狀態時取得。一個單獨的速度解碼器亦裝於 SCC 上，以持續監控鏈條速度。

SCC 之速度控制，可從 BIS 以自動或手動模式、或從現場控制站以手動模式執行。為此目的，BIS 之螢幕

需有下列設施：

- a、SCC 油壓顯示（類比輸入）。
- b、SCC 實際速度顯示（類比輸入）。
- c、自動／手動軟體選擇鍵。
- d、遙控模式軟體指示。
- e、手動速度調整所需之軟體電位計。
- f、SCC 油壓設定值調整設施。

三種不同的運轉模式如下

a、場控模式：

這種模式下，利用現場控制站上 SCC 速度控制單元的電位計，SCC 速度可加以改變。速度控制單元亦具有一個 BIS／場控選擇開關、一個前進／反轉選擇開關。前進／反轉選擇開關只有在場控模式下才有作用。當選擇場控模式時，電位計直接提供 4-20mA 類比信號到液壓泵；而從速度控制單元選用反轉模式時，同一電位計也提供信號，以供 SCC 反轉。

b、遙控自動模式：

這種運轉模式應由 SCC 控制站選擇遙控模式並由 CRT 軟體鍵選擇自動模式。油壓設定值由 CRT 饋入。假如落入輸送帶的灰量增加，SCC 油壓可能會相對增加，如此 BIS 則釋出類比輸出命令以稍微增加 SCC 的速度，將 SCC 油壓重新拉回設定值。這種自動控制方式通常在壓力變化很大時，如吹灰等的情況下出現。速度解碼器信號用以顯示 SCC 實際速度。

c、遙控手動模式：

這種運轉模式應由 SCC 控制站選擇遙控模式並由 CRT 軟體鍵選擇手動模式。這種情況下，CRT 軟體電位計將被用以改變 SCC 速度，而忽略 SCC

的油壓。

正常運轉時，落灰率預估約 5 TPH (鍋爐滿載時)，視煤質而定。當 SCC 的液壓泵在運轉而輸送帶速度為零時，可觀察到大約 25 Bar 的無載壓力。輸送帶應運轉於某一速度以保證最少的煤灰運送。這種情況下，液壓壓力為其預設值，約在 50-60 Bar 上下。如果鍋爐滿載時的實際落灰率少於正常值，預設值可以降低。一旦壓力建立，SCC 的速度應被設定在當時紀錄到之速度的 1.12 倍 (鍋爐滿載下，約 1.3m/min)，以減低供灰率的變化值。

SCC 速度規劃是 0-4.0 m/min 對應於 4-20ma 類比信號。然而，前進方向的最大鏈條速度不應超過 3m/min，而在反轉方向時，則不應超過 0.3m/min。

假如壓力增加到約 100 Bar 超過三秒鐘，會有警報發出以便檢查任何超載或 SCC 之堵塞情況。假如壓力增加到約 130 Bar，另一個警報發出，同時將其前進電磁閥去磁，以停止 SCC，但液壓泵則繼續運轉。此時，SCC 應以場控模式，在人工監視之下，以前進或反轉方向重新啟動。假如在場控模式下運轉，SCC 並不會在高壓力時停止。當 SCC 以遙控方式啟動時，上述的兩個警報將會在初始的十秒中被旁路掉。

在前進運轉時，若壓力傳送器在高壓時未能停掉 SCC (基於不正常運作)，一只設定在 175 Bar (大約) 的壓力開關將會動作以停止 SCC。在任何情況下，壓力皆不可能超過 195 Bar，因其終將因壓力釋放閥動作而回降。

反轉運轉時，若壓力超過 70 Bar，SCC 將由

壓力傳送器予於停止。壓力傳送器在高壓時未能停掉 SCC (基於不正常運作)，一只設定在 85 Bar 的壓力開關將會動作以停止 SCC。在任何情況下，壓力皆不可能超過 85 Bar，因其終將因壓力釋放閥動作而回降。

C、SCC 鏈條位準偏移

两只刮削棒檢測器 (Scraper Bar Detector) 之近接感應器被裝於 SCC 尾端回轉輪之後邊，用於檢查刮削棒之位準或鏈條斷裂。基於鏈條之實際速度，允許位準有些許偏移值。當偏移值增加並超出預設值時，警報會發出以告知操作員，實務檢查並評估原因。(有時候改變些微鏈條長度，此現象可以減少)。此時 SCC 仍保持運轉，但當偏移值超過容許的極限值，SCC 將因電磁閥失磁而停止。在最大磨損／拉張情況下，鏈條張力單元會延伸，最大衝程近接開關將會動作。

理想狀況下，两只近接開關應同時感測刮削棒。然而，當兩鏈條間的位準偏移增加時，刮削棒變傾斜，两只感應器間的時間差就產生了。假設在某一時間，由速度解碼器感測並以 4-20mA 信號送到 BIS 之 SCC 速度為 V mtrs. /min (或 V mm /min)。這個速度也顯示在 BIS CRT 上。為追蹤 SCC 位準偏移，BIS 觀察兩感應器間的時間差，乘於當時的 SCC 速度，即得到實際的位準偏移值。

由 BIS 計算之位準偏移，若超過預設極限值 (目前設在 40mm)，警報會顯示位準不正，但 SCC 仍繼續運轉。若位準偏移持續增加並超過另一預設極限值 (目前設在 50mm)，警報會顯示位準已偏移，送到 SCC 之前進命令會被取消。此時操作員需實體檢查 SCC 之鏈條並採取必要行動。

假如一只感應器故障，只有另一只感應器連續三

次感測到刮削棒，系統將會發出「SCC 刮削棒檢測器故障，檢查感測器」之警報，以提醒操作員。

D、SCC 鏈條阻塞

任何時間當 SCC 鏈條阻塞時，SCC 液壓迴路之高壓開關動作並停止 SCC，同時鏈條張力單元亦指示最大鬆弛或緊繃，視堵塞位置而定。

a、假如鏈條阻塞在負載側：

在負載側之鏈條將被拉緊，返回側則變鬆弛，因而尾端張力單元之張力降低，進而使活塞伸張。假如活塞伸張至最大衝程位置，其位置近接開關將會動作。

如果 SCC 反轉以排除阻塞而阻塞並未清除，則尾端張力單元之張力增加，使活塞退回，SCC 液壓迴路之壓力傳送器會動作以停止 SCC。

b、鏈條阻塞在輸送帶返回側：

尾端張力單元之張力增加，使活塞退回。張力之增加會使鏈條張力單元之高壓開關。

如果 SCC 反轉以排除阻塞而阻塞並未清除，則尾端鏈條將會鬆弛，連帶使鏈條張力單元之張力降低，使活塞前伸。如果活塞伸張至最大衝程位置，其位置近接開關將會動作，同時，SCC 液壓迴路之壓力傳送器會動作以停止 SCC。

E、轉向擺動閘

一組轉向擺動閘被裝在輾壓機之正上方，如此 SCC 可以繼續運轉，即使輾壓機正在維修。當轉向擺動閘置於「開向輾壓機」位置時，所有灰質皆經輾壓機被帶向輸送帶。當轉向擺動閘置於「輾壓機旁路」位置時，所有灰質被轉向旁通槽以取代輾壓機。每個轉向擺動閘之位置，皆由一個近接開關加以確認。

這種情況發生在輾壓機或任何其他下游設備故

障，無法經由輥壓機／輸送帶進一步輸送物質。此種操作應優先由現場值班員執行。

F、SCC 橫向驅動器

四個橫向驅動器裝設於 SCC 下部，以便在維修時，能將 SCC 從一個位置移向另一個位置。每個橫向驅動器附裝一個齒輪馬達。這些橫向驅動器永遠只能從現場控制站操作，但必要的狀態指示，在 BIS 上皆可看到。

通常四個馬達應同時啟動／停止。然而，每一馬達在試驗模式時，能被單獨測試。為此目的，一組「運轉／試驗」選擇開關，裝設於 SCC 現場控制站上，以供選擇。

當選擇開關置於「運轉」位置時，所有四組驅動器應由其共同控制器，如前進、反轉、停止等按鈕，同時操作。在這模式下，若有任一馬達因任何理由停止／跳脫，所有馬達皆會停止。

當選擇開關置於「試驗」位置時，所有四組驅動器可由其單獨控制器，如前進、反轉、停止等按鈕，單獨操作。

所有上述信號皆送到 BIS，再由 BIS 送出操作命令到相對的 MCC 供電電源。

4、底灰輥壓機

A、概述

從 SCC 釋出的底灰經由靜態濾網落到輥壓機，以降低灰粒大小（小於 50mm），供下游運輸所需。

假如滾輪堵塞，在回復正常運作之前，輥壓機的驅動器會反轉一段短時間。SCC 之運轉將和輥壓機聯鎖，在輥壓機首次反轉時，SCC 會被暫停。如經三次嘗試，堵塞仍未清除，系統將被停掉並發出警報。

輥壓機之驅動由液壓動力組之液壓馬達操控，液壓動力組同時供給 SCC 及底灰出口閘之動力。當 SCC 的液

壓泵在運轉時，通常輓壓機之液壓馬達亦保持運轉，即使這並非必要。

B、底灰輓壓機之清堵順序

一個近接開關（零速度開關）被安裝於輓壓機之本體上，用於監視輓壓機的速度。正常運轉下，輓壓機之速度保持固定，而液壓視負載而變化。

輓壓機正常大約運轉於 40rpm，在其軸上刻有八個旗標，由一個近接開關（零速度開關）檢測。當輓壓機運轉於前進方向，隨時會遇到不容易壓碎的物質。在輓壓機堵塞情況下，其速度開始變慢，這情況亦可由液壓動力組之油壓升高偵測出來。當速度降到低於一個預設的旗標值（目前設定在每 2 秒 2 旗標），且油壓升高，BIS 將指示堵塞並啟動清堵順序。清堵順序期中，SCC 將暫時被停止，但其液壓動力組仍繼續運轉，以待控制系統要求重新啟動前進動作至先前之設定速度。

- 假如輓壓機之速度降低至一預設水平且輓壓機之液壓動力組高油壓信號持續 5 秒鐘，則輓壓機將被視為堵塞。
- 輓壓機停止，堵塞計數器開始計次。
- SCC 的前進動作暫時停止，HPP 則繼續運轉。
- 一延遲計時器開始計時 5 秒鐘。
- 計時之後，輓壓機開始反向運轉 5 秒鐘。
- 運轉完成後，輓壓機停止，另一 3 秒鐘延遲計時開始。
- 計時之後，輓壓機開始正向運轉。
- 假使在其後的 10 秒內，不再感受堵塞，則 SCC 以前進方向啟動。
- 如再感受堵塞現象，則重複相同的反向程序。
- 正向重新啟動輓壓機後，如其後的 10 秒鐘內再次偵測到堵塞現象，則堵塞計數器被更新，否則將被重置。
- 假如輓壓機無法在三次的反向週期中清除堵塞而發生

第四次，則被視為堵塞確定，輾壓機和 SCC 隨後皆被停止。

- 視覺警報將在 BIS CRT 顯示出來。
- 現場操作員現在必須以人工方式排除堵塞並重新啟動系統。

圖四為輾壓機清堵順序圖。

5、爐膛底灰輸送帶

在輾壓機的下方，裝有一部爐膛底灰輸送帶。由輾壓機輾碎的底灰被收集到輸送帶上，輸送到底灰倉。

在輸送帶尾端皮帶輪上，附裝一個近接開關（零速度開關）以監視皮帶是否鬆弛。這個開關計算裝於皮帶輪上之旗標數目。如果「旗標／每分」之計數降低到最低預設值，警報將會發出，提示輸送帶已鬆弛，需要調緊。如果計數持續降低，另一警報將

會發出，警示輸送帶已經太鬆或已經斷裂。當輸送帶啟動時，這個開關會被旁路 4 秒鐘，以避免輸送帶在提升速度時，引起無意義的跳脫。

另外，在輸送帶兩側各附裝一個拉索開關（Pull chord switch），兩個搖擺開關（Sway switch）。拉索開關可由現場操作員隨意操作，以停止輸送帶。一旦拉索開關動作，在重新啟動輸送帶前，現場操作員必須予以重置。同理，當輸送帶的位準偏移超過極限值，所有的搖擺開關皆可用以停止輸送帶。

在自動模式時，假如輸送帶因上述任一原因跳脫，只有在現場故障已排除且已按下「輸送帶錯誤重置」軟體按鈕，輸送帶才能由 BIS 重新啟動。然而，輸送帶可由現場按鈕，隨時隨意啟動。

輸送帶鬆緊皮帶輪（Takeup Pulley）之極大極小伸張位置上，各裝有一個近接開關。一旦鬆緊皮帶輪接近這兩個位置，警報會發出，以提醒操作員採取必要行動。然而，輸送

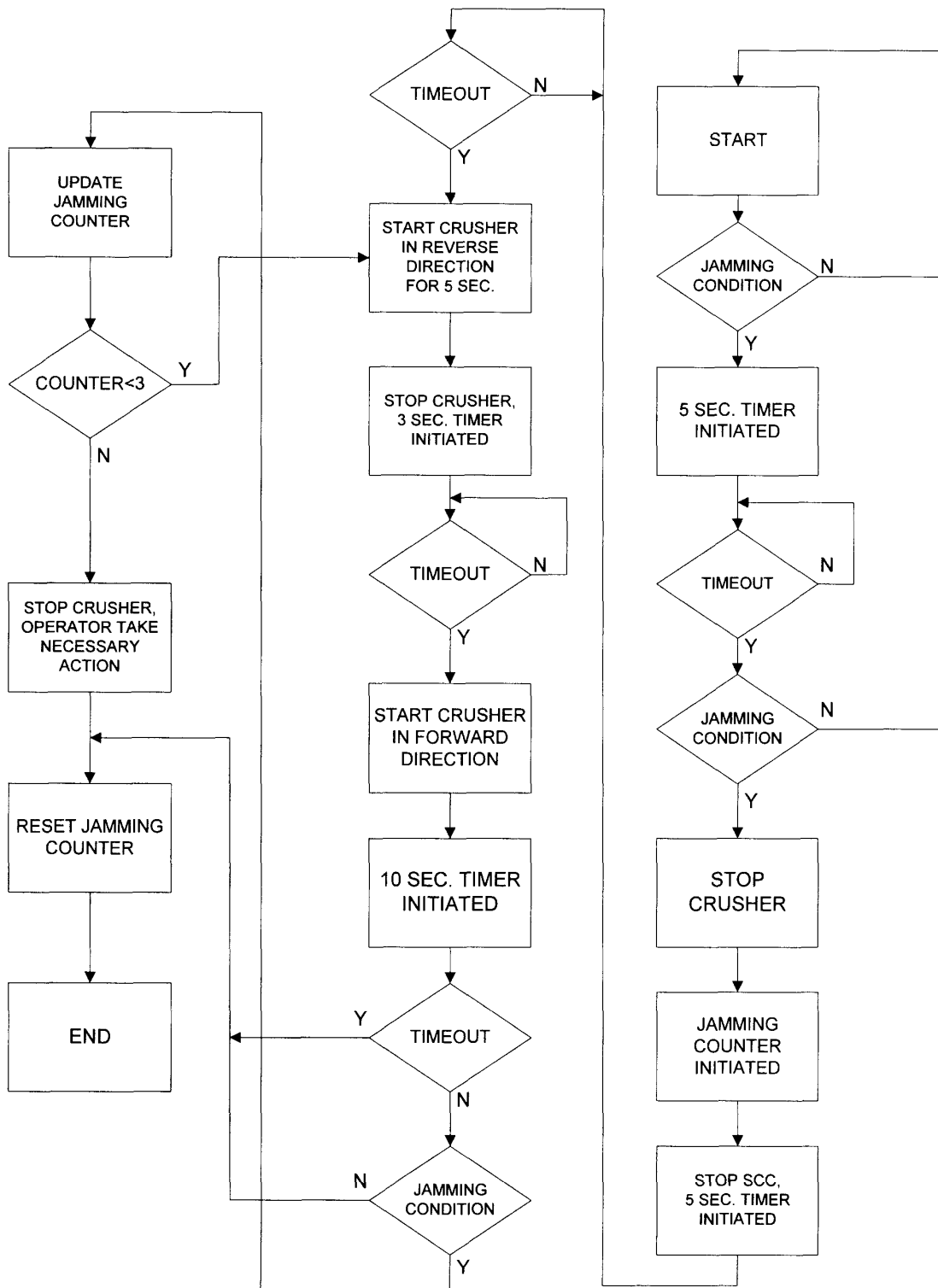
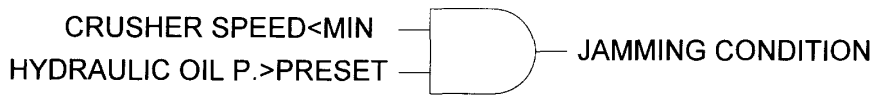


FIG. 4 FBA CRUSHER UNJAMMING SEQUENCE

帶允許在這警報下繼續運轉。

一個現場操作盤裝置於灰倉的頂端，輸送帶可從此盤選擇場控模式並在這情況下由現場按鈕啟動。盤上亦有「運轉」、「跳脫」之指示。

如果系統運轉中輸送帶跳脫，一個 1 秒鐘 SCC 停止延遲計時器開始計時。計時完畢後，電磁閥失磁，停止 SCC。同時一個 3 秒鐘之輸送帶停止延遲計時器開始計時。之後，輾壓機也因電磁閥失磁而停止，但輾壓機和 SCC 之液壓動力阻馬達可持續運轉。

6、爐膛底灰倉

由底灰輸送帶輸送之底灰，儲存於爐膛底灰倉。一只附有現場指示之灰位傳送器裝於倉頂，以監視灰位。

在運轉中，如灰倉達到高灰位，警報將被發出以指示灰倉需要卸載。如灰位進一步升高，灰倉高高灰位 (Hi-Hi Level) 到達並持續一分鐘，SCC 將會停止。輾壓機和輸送帶可保持運轉。

只要灰倉高高灰位信號消失，SCC 應自動重新啟動。如果灰倉高高灰位信號持續 30 分鐘 (可調整) 以上，輾壓機將被停止。SCC 和輾壓機的液壓動力組亦將停掉，輸送帶也會停下來。

每半小時有一警報出示，以便清空灰倉。如果兩小時內灰位皆未下降，另一警報將出現以關閉底灰斗出口閘門 (SCC 有三小時的儲存容量，如果需要的話，可以全載利用。然而，系統並不推薦這樣做，所以應被視為僅有兩小時容量)。底灰斗亦有五小時的儲存容量，如果底灰斗系統未在這段時間內啟動，信號將被送到控制系統以跳脫鍋爐。

上述的數據是基於 5 TPH 的收灰率，操作員應建立正常的收灰率，並據以調整上述的時間長短。

7、啟動順序

以下說明底灰移出系統在自動模式下，並與全系統共同

啟動命令連鎖時，由 BIS 所起始之自動啟動順序。必須假設全場並無故障存在，且所有之電源供應皆已齊備。

步驟 01：當底灰移出系統需要啟動時，按下 BIS 上「選擇系統」按鈕，系統會檢查下列條件：

- 再循環水系統運轉中。
- 儀用空氣壓力 OK。
- 補充水壓力 OK。
- 底灰倉灰位不高。
- 爐膛底灰輸送帶已可以啟動，亦即無設備故障／跳脫情況存在。
- SCC 水槽水位不低且溫度不高。如果水位傳送器偵測到低水位，補充水閥應打開。此閥在低水位信號消失後 5 分鐘將被關閉。

任何上述的條件如未符合，相關的信息將會顯示在警報報表中，操作員需據以採取必要行動，並重置警報。

當所有上述條件皆已滿足，系統選擇已完成。現在按下「系統啟動」按鈕，系統以下列順序啟動：

步驟 02：底灰輸送帶啟動延遲計時器開始 1 秒鐘計時。計時完畢後，底灰輸送帶啟動。

步驟 03：底灰輸送帶確定運轉 1 分鐘後，輾壓機液壓動力組啟動延遲計時器開始 1 秒鐘計時。計時完畢，輾壓機液壓動力組啟動。

步驟 04：SCC 液壓動力組啟動延遲計時器開始 10 秒鐘計時。當輾壓機液壓動力組已確定運轉，「前進要求」啟動延遲計時器開始 3 秒鐘計時。計時完畢，送出「前進要求」信號。

步驟 05：SCC 液壓動力組啟動延遲計時器計時完畢，啟動 SCC 液壓動力組。

當 SCC 液壓動力馬達已確定運轉，「前進要求」啟動延遲計時器開始 3 秒鐘計時。

計時完畢，送出「前進要求」信號。

步驟 06：當 SCC／輾壓機平穩運轉後，從現場控制盤上，以手動啟動底灰斗出口閘門的動力組馬達。

當動力馬達已確定運轉，在 SCC 現場控制站上，利用各別的開啟／關閉／停止等按鈕，以打開底灰斗出口閘門。

第二個出口閘門的開啟命令，只有在先前閘門之操作完成後，才能下達。

步驟 07：當所有底灰斗出口閘門皆已確定打開，停掉出口閘門動力組馬達。

至此底灰移出系統啟動完畢，系統運轉中。

圖五為底灰移出系統啟動程序圖。

8、停工順序

以下說明底灰移出系統在遙控自動模式下，由 BIS「系統停止」按鈕所起始之停工順序。當按下「系統停止」按鈕前，需假

設全場設備皆在可運轉狀態。出口閘門通常全程都保持打開，除非需要隔離 SCC 以便維修，或 SCC 已經超載，進一步收集底灰只能靠底灰斗時，才會關閉。出口閘門之操作，完全在現場以人工方式執行。

步驟 01：如果 SCC 需要清理，則在自由運轉 30 分鐘後，將其電磁閥去磁以停止 SCC。

步驟 02：停止 SCC 動力組。

輾壓機停止延遲計時器開始計時（10 秒）。

步驟 03：計時完畢，將其電磁閥去磁以停止輾壓機。

停止輾壓機動力組。

步驟 04：啟動輸送帶停止延遲計時器（150 秒）。計時完畢，停止輸送帶。

步驟 05：假設出口閘門亦須關閉，啟動出口閘門的動力組馬達。當動力組馬達已確定運轉，從 BIS 以手動方式，或在現場利用個別的開啟／關閉／停止等按鈕，順序關閉每一出口閘門。

步驟 06：當所有出口閘門皆已確定關閉，停止出口閘門的動力組馬達。

圖六為底灰移出系統停工程序圖。

(五) 灰漿移出系統

1、概述

兩台沉澱池灰漿泵（一台工作，一台備用）裝設於沉澱池內。灰漿泵每 2-4 天會運轉一段時間（30-60 分鐘，可以調整），將灰泥打到 SCC 的水鋒槽，以降低沉澱池中灰漿的濃度。

每台灰漿泵的現場控制盤上，裝有一組可鎖式雙位置選擇開關（場控／遙控），當系統停止並在完全靜止狀態時，選擇開關可設定為場控模式，如此則可利用盤上之啟動／停止按鈕，在現場操作灰漿泵馬達。在場控模式中，系統聯鎖被排除，但馬達安全聯鎖仍留在控制迴路中。馬達這時不能用於系統運轉，因此模式主要目的僅為馬達測試而已。當一台灰漿泵置於場控模式時，另一台則可用於系統運轉。

當灰漿泵啟動後，沉澱池的攪拌噴嘴同時打開。此時，SCC 再循環水閥是關閉狀態。然而，底灰系統全時保持運轉，如果水封槽在這時後水位降低或水溫升高，則藉由打開補充水閥，予以排除。

當灰漿移出週期正在進行時，如水溫升高，則補充水閥打開。因此有額外的水量加入系統，可能升高池水水位。

如果到達高水位設定值並持續 30 秒，補充水閥將被關閉。而在其後的 120 秒內，如果水溫沒有降低，灰漿移出週

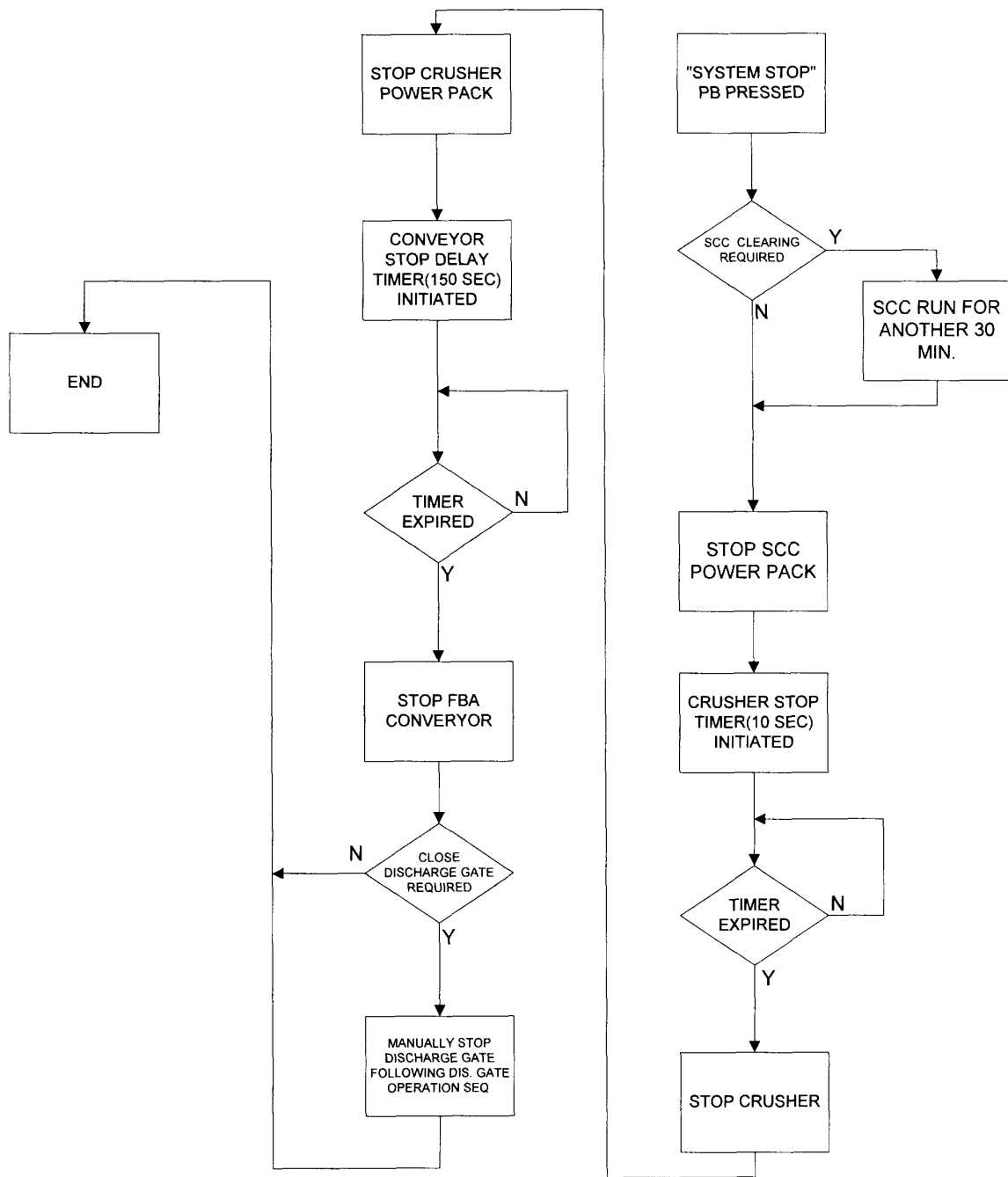


FIG. 6 FBA REMOVAL SYSTEM SHUTDOWN SEQUENCE

期將會停止。SCC 再循環水閥打開，系統回復常態運轉。灰漿移出週期可在其他時間再執行。

這種運作會使水溫稍微升高，所以應優先在清晨週邊氣溫較低時進行，而當吹灰系統在運轉時，則不能執行灰漿移出程序。

每隔一天的早晨預定時間，「灰漿移出系統到期」的信息會顯示在 BIS 上。值班員應認知此信息，並可啟動灰漿移出系統。

一只具備兩個設定點（低水位和高水位，LSL&LSH）的液位開關被安裝於沉澱池中。灰漿泵將在低水位時跳脫，而在高水位時，警報將會顯示，操作員需檢查何以有多餘的水量進入系統。

2、操作順序

灰漿移出系統永遠建議在自動程序下運轉。必要的話，如果沉澱池灰漿泵、沉澱池攪拌閥和 SCC 再循環水閥皆選在手動模式，則可由 BIS 之軟體鍵，以手動方式操作。

在預定時間，假如底灰再循環系統正在運轉，灰漿移出系統的運轉將以下述的自動程序開始：

步驟 01：任一灰漿泵選用於任務模式，另一台則選於備用（或手動或場控）模式。

步驟 02：按下 BIS 上的「選擇系統」按鈕，系統會檢查下列條件：

- 再循環水系統運轉中。
- 沉澱池水位不低。
- 至少一台灰漿泵被選用於任務模式。
- 灰漿攪拌閥關閉。
- 灰漿攪拌閥選在自動模式。

步驟 03：如果上述的條件皆未符合，相關的信息將會顯示在警報報表中，操作員能據以採取必要行動。

步驟 04：當所有上述條件皆已滿足，「系統選擇」信息會顯

示，且 BIS 亦顯示「系統啟動」按鈕。

步驟 05：從 BIS 按下「系統啟動」按鈕。

步驟 06：SCC 再循環水閥關閉延遲計時器開始 1 秒鐘計時。

步驟 07：計時完畢，將 SCC 再循環水閥之關閉電磁閥激磁，以關閉再循環水閥。

步驟 08：確定再循環水閥已關，電磁閥去磁，沉澱池攪拌閥開啟延遲計時器 10 秒鐘計時開始。

步驟 09：計時完畢，沉澱池攪拌閥電磁閥激磁，以開啟攪拌閥。

步驟 10：攪拌閥確定已開啟，灰漿泵啟動延遲計時器 30 秒鐘（可調）計時開始。

步驟 11：計時完畢，選用於任務模式之灰漿泵啟動。

此時灰漿移出系統已在運轉。

步驟 12：灰漿泵啟動後，攪拌閥關閉延遲計時器 30 分鐘（可調）計時開始。

步驟 13：計時完畢，攪拌閥電磁閥去磁，以關閉攪拌閥。

步驟 14：確定攪拌閥已關閉，灰漿泵停止延遲計時器 20 秒鐘計時開始。

步驟 15：計時完畢，灰漿泵停止。

步驟 16：確定灰漿泵已停，SCC 再循環水閥開啟延遲計時器 1 秒鐘計時開始。

步驟 17：計時完畢，SCC 再循環水閥開啟電磁閥激磁，以打開再循環水閥。

步驟 18：確定 SCC 再循環水閥已打開，開啟電磁閥去磁。

步驟 19：至此灰漿移出系統程序已經完成，「系統程序完成」信號應被重置，以待再次啟動系統。

圖七為底灰漿移出系統操作程序圖。

（六）爐膛底灰倉卸載系統

一個灰倉出口閥裝設於灰倉之底部，隨時可將底灰卸到卡車上。閥上附裝有雙獻圈之電磁閥。灰倉之卸載動作永遠由灰倉底

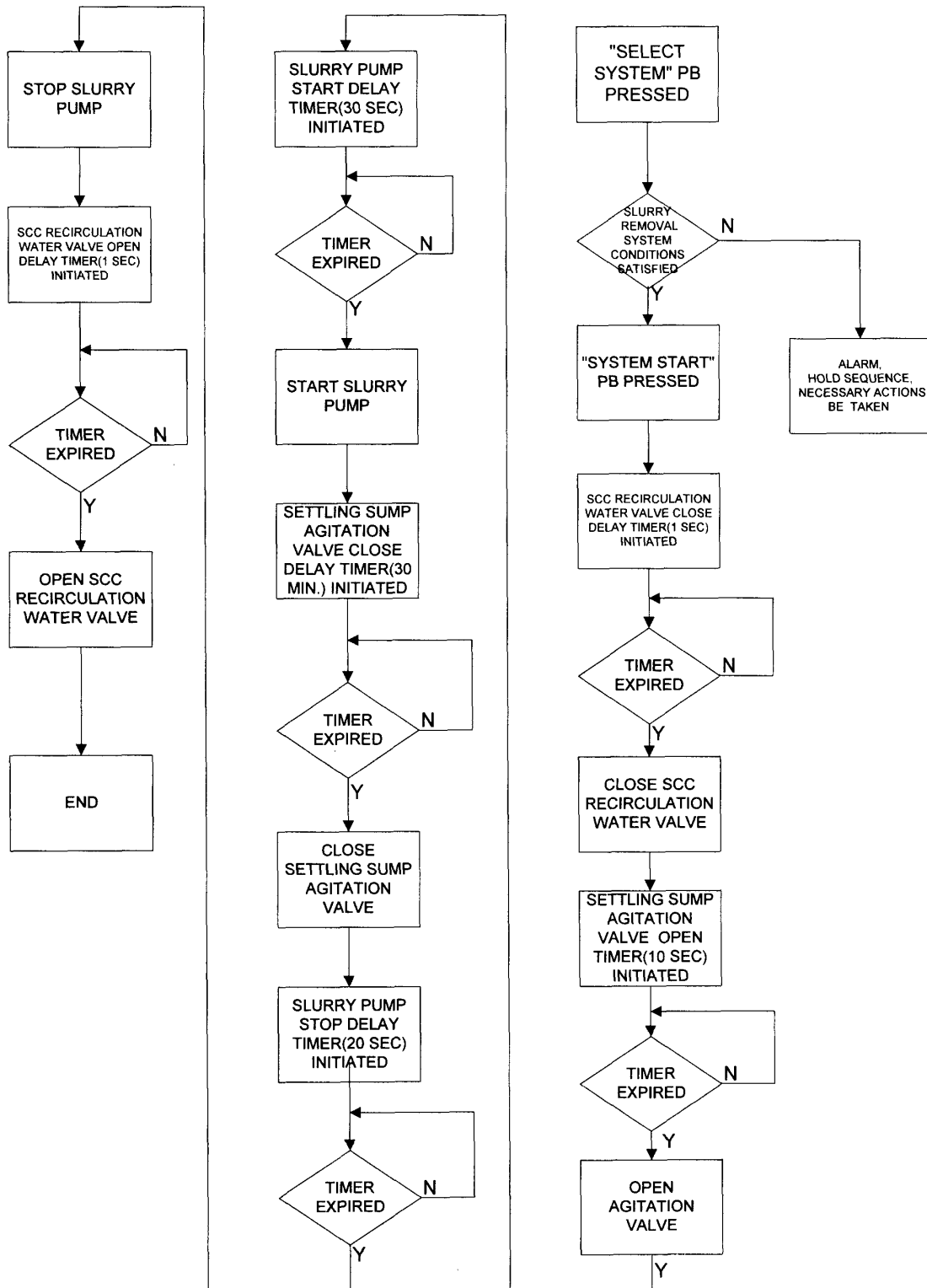
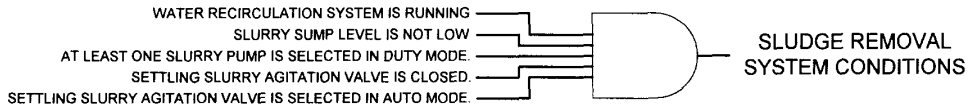


FIG. 7 SLUDGE REMOVAL SYSTEM OPERATING SEQUENCE

下之現場卸載控制盤執行。盤上裝有開啟／關閉和停止等按鈕以操作出口閥。藉由上列按鈕之協助，閥門能被部分開啟（寸進功能）。

一只電磁型的震動器亦裝置於灰倉底部，使底灰從灰倉掉落卡車時，更為順暢。現場控制盤上裝有震動器的「開始」和「停止」按鈕，以供啟用／停止震動器。震動器通常在出口閥打開以卸灰時即起用，而在卸灰幾乎完成，出口閥關閉前，即予停止。

現場控制盤也裝有一只電位計，視需要改變震動器之震動強度。這只電位計連接到盤內的整流器控制單元。

卸載操作永遠利用現場控制盤之按鈕，以手動方式執行。BIS 上有出口閥、震動器等相關狀態之指示。此外，灰倉高灰位指示和一只汽笛亦裝在現場控制盤上。一旦和灰倉卸載系統有關的警報出現，BIS 即輸出信號，將汽笛打開一段預設時間後，再自動停止。

灰倉卸載系統之操作程序如下：

步驟 01：按下開啟按鈕打開灰倉出口閥，這將開始開啟閥門並維持開啟命令。

步驟 02：利用停止按鈕，可將閥門停在任何位置。若未按鈕，則閥門將在碰觸極限開關時停止。

步驟 03：一旦閥門打開，應按壓震動器的「開始」按鈕，以啟用震動器。

步驟 04：如有必要，震動器震動強度可由電位計加以改變。

步驟 05：現在，灰倉卸載作業進行中。

步驟 06：當卸載幾乎完成時，利用「停止」按鈕，停止震動器。

步驟 07：經過幾秒鐘後，使用「關閉」按鈕，以關閉出口閥。

當關閉位置極限開關被碰觸到，或在任何位置時按下「停止」按鈕，關閉信號將被取消，閥體停止動作。

圖八為灰倉卸載系統操作程序圖。

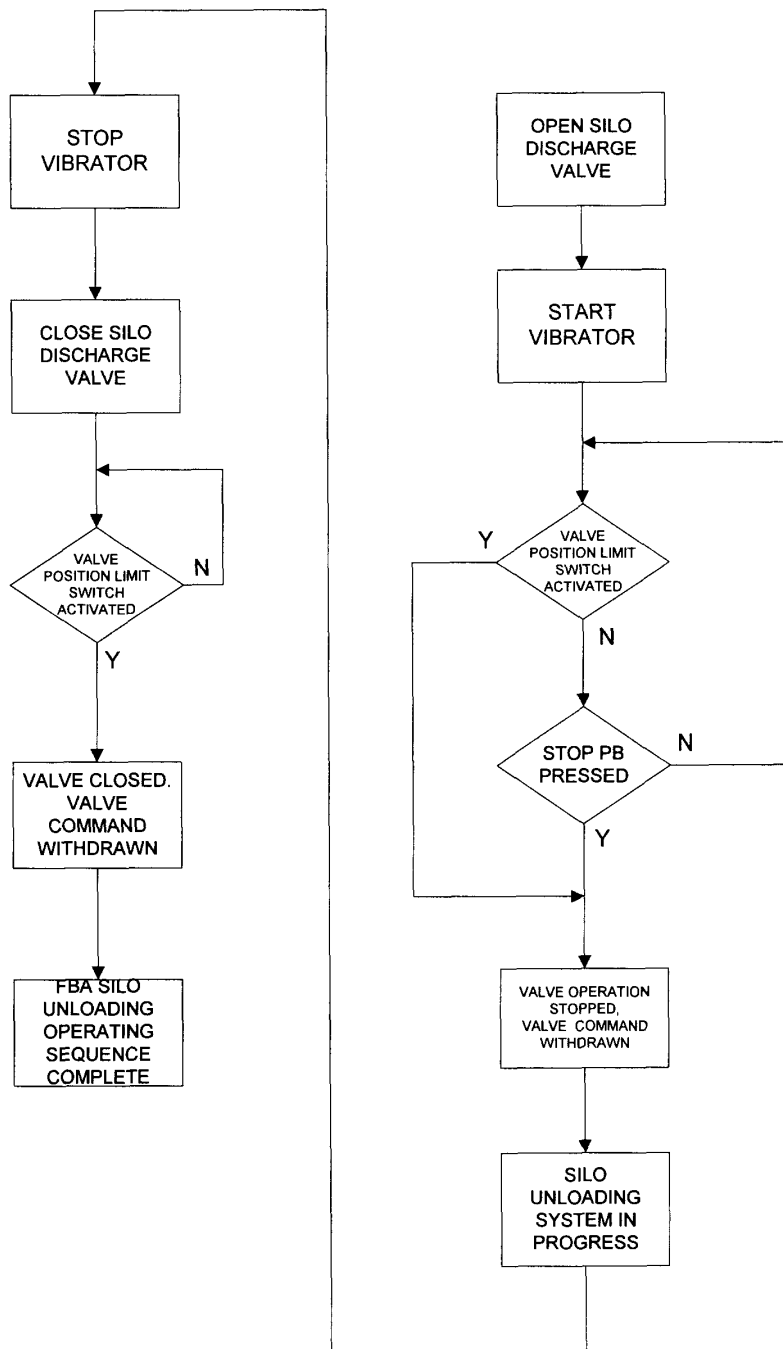


FIG.8 FBA SILO UNLOADING SYSTEM OPERATING SEQUENCE

參、結論與感想

- 一、 時代變遷，環保意識抬頭，使得以往以海拋方式處理的底灰，改以陸上處理，雖然暫時解決海洋的污染問題，但其增加的設備、成本及控制複雜度，皆數倍於往昔，而使用淡水作為處理媒介，雖說在一個封閉的迴路中循環，但因蒸發、隨底灰移出等之消耗，也是對大自然水資源的戕害。而處理後的底灰，是否像飛灰一樣，可以再利用，或者找個地點，加以堆積，造成二次公害，都有待專家學者，進一步研究、探討，以提出最佳的解決方案，庶不枉費龐大的增額投資。
- 二、 此次赴鍋爐廠家研習底灰處理系統，雖說受益非淺，但短短的一週課程，實在無法深究各項設備，僅能提綱契領，重點探討，回國後，再參酌廠家相關文件，寫成本篇報告。而針對個人專長，以較大篇幅，討論系統控制，則是期望對個人及其他從事同類工作同仁，有所幫助。

