

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：實習)

出灰系統之軟硬體設計、操作
及設備維修實習報告書

服務機關：台灣電力公司台中施工處

出國人職稱：工程規劃員

姓名：余謝德

出國地區：澳洲

出國日期：90年12月02日至12月22日

報告日期：91年01月10日

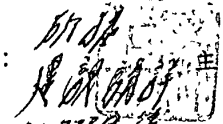
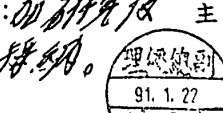





43/
C09007557

行政院及所屬各機關出國報告審核表

出國報告名稱：出灰系統之軟硬體設計、操作及設備維修實習報告書	
出國計畫主辦機關名稱：台灣電力公司台中施工處	
出國人姓名/職稱/服務單位：余謝德/工程規劃員/台中施工處	
出國計畫 主辦機關 審核意見	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 依限繳交出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 格式完整 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 內容充實完備。 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 建議具參考價值 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 6. 送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 7. 退回補正，原因： <input type="checkbox"/> (1) 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> (2) 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> (3) 內容空洞簡略容 <input type="checkbox"/> (4) 未依行政院所屬各機關出國報告規格辦理 <input type="checkbox"/> (5) 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 8. 其他處理意見
層轉機關 審核意見	<input type="checkbox"/> 同意主辦機關審核意見 <input type="checkbox"/> 全部 <input type="checkbox"/> 部分 _____ (填寫審核意見編號) <input type="checkbox"/> 退回補正，原因： _____ (填寫審核意見編號) <input type="checkbox"/> 其他處理意見：

說明：

- 一、出國計畫主辦機關即層轉機關時，不需填寫「層轉機關審核意見」。
- 二、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 三、審核作業應於報告提出後二個月內完成。

總經理：  主管處
 副總經理：  主管

 單位：  報告人：



行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：出灰系統之軟硬體設計、操作及設備維修實習報告書

頁數 20 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

余謝德/台灣電力公司台中施工處/電務課/工程規劃員/(04)26396002

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：90 年 12 月 02 日至 90 年 12 月 22 日

出國地區：澳洲

報告日期：91 年 01 月 10 日

分類號/目：G3/ 電力工程

關鍵詞：出灰系統

內容摘要：(二百至三百字)

◎台中發電廠九至十號機為燃煤機組，為將燃燒後煤灰及灰渣排出，並符合日漸嚴格之環保要求，乃裝設可程式控制器，為控制主機之系統，控制出灰流程。此系統對電廠是否能正常運轉關係甚巨，為使裝機工程及往後運轉維護順利，並提升整體控制技術，有必要派員前往廠家接受訓練，研習出灰系統整體控制原理、安裝程序、操作方法及運轉維護等方面之專業技術，吸收實際經驗。使接受實習訓練者能清楚了解廠家之設計理念、設計準則及該系統所具有之特長和功能，解決裝機、試運轉期間可能發生的問題，確保台中九、十號機相關工程能順利地如期完工運轉。

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

報 告 內 容

一、國外公務之內容與過程：

(一)、公務任務

(二)、內容與過程

二、國外公務之心得與感想：

(一)、台中第九、十號機出灰系統概述

(二)、出灰控制系統介紹

(三)、系統操作邏輯

三、實習之感想與建議

一、國外公務之內容與過程：

(一)、公務任務：

出灰系統之軟硬體設計、操作及設備維修訓練

(二)、內容與過程：

1.前言：

台中發電廠九至十號機為燃煤機組，為將燃燒後煤灰及灰渣排出，並符合日漸嚴格之環保要求，乃裝設可程式控制器，為控制主機之系統，控制出灰流程。此系統對電廠是否能正常運轉關係甚巨，為使裝機工程及往後運轉維護順利，並提升整體控制技術，有必要派員前往廠家接受訓練，研習出灰系統整體控制原理、安裝程序、操作方法及運轉維護等方面之專業技術，吸收實際經驗。使接受實習訓練者能清楚了解廠家之設計理念、設計準則及該系統所具有之特長和功能，解決裝機、試運轉期間可能發生的問題，確保台中九、十號機相關工程能順利地如期完工運轉。

2.實習日期及前往機構：

起 訖 日	機 構 名 稱
90年9月02日至 90年9月03日	赴澳洲雪梨
90年9月04日至 90年9月21日	Deccan 公司實習台中第九、十號機出灰系統軟 硬體設計、操作及設備維修訓練
90年12月22日	返台北

二、國外公務之心得與感想：

(一)、台中第九、十號機出灰系統概述：

本系統可區分為三個子系統，即飛灰系統、底灰系統及出灰轉換系統，概述如下：

- 1.飛灰系統：其功能乃是將靜電集塵器收集之飛灰（乾灰），透過吹灰機，鼓動空氣，經輸灰管路傳送至灰倉（如圖一）。排放至灰倉之飛灰可由下列三種方式清除：

(1)藉由伸縮管卸灰器將飛灰卸至灰罐車清運。

(2)藉由臥式卸灰機將飛灰混入海水攪拌後，以卡車清運。

(3)藉由水噴射卸灰器將飛灰排放至轉換區收集槽。

2.底灰系統：將粉煤機處理後無用之礦渣及省煤器與空氣預熱器之積灰（乾灰），透過高壓水泵以海水經輸灰管路，傳送至轉換區收集槽（如圖二）。

3.出灰轉換系統：將由飛灰系統及底灰系統排放至轉換區收集槽之廢棄物，以灰漿泵透過排灰管路，排放至永久灰塘棄置（如圖三）。

(二)、出灰控制系統介紹：

本系統 PLC 主機採用 Allen-Bradley PLC-5/80C (1785-L80C15)，搭配 1794 系列 I/O 模組，可在系統不斷電情況下，更換 I/O 模組。控制網路採用雙重備份結構（雙主機），具有熱備份功能，當作用中通訊線路故障時，可以立即切換至備用線路，系統架構圖如圖四所示。本控制系統操作可區分為遙控（REMOTE）模式及現場（LOCAL）模式：

1.遙控模式：運轉人員可由主控制室內 CRT 工作站（2 台）或 ESP/ASH 控制室內之工作站（1 台）螢幕面板選擇遙控（REMOTE）模式，即對系統設備操作，皆需透過工作站進行。在此模式下，可再藉由 CRT 工作站對系統做自動（AUTO）操作及手動（MANUAL）操作模式之選擇及操控。

2.現場模式：當由 CRT 工作站螢幕面板選擇現場（LOCAL）模式時，則僅能由現場控制盤操作。

(三)、系統操作邏輯：

飛灰系統、底灰系統及出灰轉換系統皆可由工作站上選擇操控，其操作邏輯概述如下：

1.飛灰系統：

飛灰系統操控的設備包含：飛灰吹灰機、靜電集塵器鼓風機及其加熱器、氣鎖飼灰器的相關設備、灰倉之相關設備等。每一只靜電集塵器集灰斗下方皆由廠家提供一只氣鎖飼灰器，其包含：飼灰器本體、進口閥、壓力閥、通氣閥、出口閥及灰位開關。台中九、十號機每部機組之靜電集塵器共有 64 只集灰斗（分 8 列，每列 8 只），因此飛灰系統將每列區分為 2 組，每組含有 4 只氣鎖飼灰器（以編號 1、3、5、7 或編號 2、4、6、8 之氣鎖飼

灰器編組) 同一時間僅容許一組氣鎖飼灰器出灰，管路的壓力則藉由輸灰管路上之壓力傳送器顯示在工作站上，每列分路管路另有兩只壓力開關，其中一只設定值為管路正常輸灰時積灰之壓力，另一只則設定管路無灰時之管路壓力。系統僅在遙控模式下可在工作站上選擇略過一組或同一組中之部分灰斗。飛灰系統可透以下三種方式操作、控制：

(1)自動操作模式：此種操作模式需依賴下述 2 組主要設備群，其一為飛灰傳輸管線與灰倉通氣系統需在正常狀態，其次為輸灰之空氣系統需達一定之壓力，且達到必要之溫度。系統提供 2 台飛灰吹灰機，其中 1 台可預設為"優先"，另 1 台則自動成為"備用"，當"優先"之吹灰機故障時，"備用"那台可自動取代運轉，且工作站上亦會有警報產生。此外每一台吹灰機有 LOCKOUT、STOP、AUTO 及 START 等四種運轉操作模式可供選擇。當系統由 CRT 工作站接收到啟動的命令後，系統將檢查下述幾個系統連鎖狀態：

- A.靜電集塵器鼓風機已經啟動，且輸送之空氣已達到預設的溫度。
- B.被選擇之灰倉尚有適當之裝灰空間。若灰倉剩餘之空間不足時，則系統將會檢查另一只灰倉是否有足夠之空間，若有，將切換至此灰倉，而系統亦會在一段時間後再次檢查原選擇之灰倉，並將結果顯示在工作站上。
- C.所有指向被選擇灰倉之輸灰管管路上之控制閥閥位，皆已到達開啟位置。
- D.灰倉氣袋過濾器通氣扇已啟動（氣袋過濾器系統會在飛灰輸送前啟動，在飛灰停止輸送後氣袋過濾器才會停止運轉）。
- E.灰倉氣袋過濾器系統正常運轉，無異常信號回傳。
- F.管路空氣壓力正常。
- G.飛灰吹灰機出口閥已達開啟位置。

若上述之連鎖狀態皆成立無異常，系統將啟動飛灰吹灰機。並進行下述之飛灰排灰程序：

- A.第 1 列第 1 組（4 個氣鎖飼灰器）將開始裝灰，此時被選擇之空氣傳送管路控制閥將打開。

- B.氣鎖飼灰器無高灰位信號（若有高灰位信號，則工作站上會有警報指示）。氣鎖飼灰器先開始裝灰程序。
 - C.氣鎖飼灰器出口閥關閉。
 - D.通氣閥打開。
 - E.進口閥打開，並開始計算裝灰時間。
 - F.系統將等飼灰器高灰位信號傳回或達預定之裝灰時間，以關閉進口閥，若已達預定裝灰時間，而飼灰器高灰位信號尚未傳回，則將有一警報產生提醒運轉人員。
 - G.關閉進口閥。
 - H.關閉通氣閥。
 - I.系統將等到四只氣鎖飼灰器全部完成上述之裝灰程序，才會繼續進行氣鎖飼灰器之排灰程序。
 - J.開始計算排灰時間（即啟動記數器）。
 - K.打開壓力閥。
 - L.打開排灰出口閥。
 - M.飛灰排放輸送將一直持續到管路上的壓力開關（設定值為管路無灰時之管路壓力）動作或已到排灰記數器之預設時間（若排灰記數器之預設時間先到，則工作站上將會有警報產生，若壓力開關先動作，則記數器將歸零，代表本組四只氣鎖飼灰器內之飛灰已全部清空排放完成）。
 - N.在完成步驟D之排灰動作後，關閉壓力閥。
 - O.關閉排灰出口閥。
 - P.打開通氣閥。
 - Q.若記數器仍在記數，則歸零。
- 當一組飼灰器排灰時，同一列上之另一組則進行裝灰程序，不管在任何時間僅容許一組飼灰器進行排灰程序。若在排灰過程中管路上之壓力開關（設定值為管路正常輸灰時積灰之壓力）動作，則工作站上將有“管路阻塞”之警報產生，同時氣鎖飼灰器之出口閥將關閉，系統將等另一只壓力開關（設定值為管路無灰時之管路壓力）動作，表示管路阻塞現象已

排除，如此系統才會再次開啟飼灰器之出口閥，繼續未完成之程序。在排灰過程中，若發生上述”管路阻塞”之狀況，此列氣鎖飼灰器之飛灰排放程序將再重複一次。不同列之氣鎖飼灰器其裝灰及排灰循環次數有所不同，其循環次數如下：

A. 第一種出灰順序：

- 第一列氣鎖飼灰器 8 次循環（裝灰及排灰）
- 第二列氣鎖飼灰器 3 次循環（裝灰及排灰）
- 第三列氣鎖飼灰器 2 次循環（裝灰及排灰）
- 第四列氣鎖飼灰器 1 次循環（裝灰及排灰）
- 第五列氣鎖飼灰器 1 次循環（裝灰及排灰）
- 第六列氣鎖飼灰器 1 次循環（裝灰及排灰）
- 第七列氣鎖飼灰器 0 次循環（裝灰及排灰）
- 第八列氣鎖飼灰器 0 次循環（裝灰及排灰）

B. 第二種出灰順序：

- 第一列氣鎖飼灰器 8 次循環（裝灰及排灰）
- 第二列氣鎖飼灰器 3 次循環（裝灰及排灰）
- 第三列氣鎖飼灰器 2 次循環（裝灰及排灰）
- 第四列氣鎖飼灰器 1 次循環（裝灰及排灰）
- 第五列氣鎖飼灰器 1 次循環（裝灰及排灰）
- 第六列氣鎖飼灰器 1 次循環（裝灰及排灰）
- 第七列氣鎖飼灰器 1 次循環（裝灰及排灰）
- 第八列氣鎖飼灰器 1 次循環（裝灰及排灰）

在飛灰自動排放過程中，第一種及第二種出灰順序將會輪流運作出灰，以達到系統使用之最大效率。在自動順序操作模式時，在緊急情況下亦可以將一只特定之氣鎖飼灰器或一組飼灰器予以隔離（跳過），這些被隔離（跳過）之飼灰器可透過手動方式個別出灰。

當任何設備在起動後，由於電氣故障或由於現場儀器設備故障造成程式連鎖保護使設備跳脫時，則可利用手動的方式起動設備，或將造成跳脫之原因排除後，再透過系統之起動命令再次起動。而當系統其他設備皆

正常時，若優先運轉之吹灰機故障，此時氣鎖飼灰器之排灰程序將暫時停止，排灰出口閥亦將關閉，備用之吹灰機將不經檢查，由系統直接起動。飛灰吹灰機及靜電集塵器鼓風機皆適用此種運轉模式。

(2)手動操作模式：

在輸灰傳送空氣及通氣空氣系統皆已起動時，每一列氣鎖飼灰器皆可利用手動的模式起動，操作人員在工作站上選擇特定之氣鎖飼灰器再按下螢幕面板啟動鈕後，被選擇之飼灰器即會依自動模式的運作方式裝灰與排灰，在完成整個裝灰、排灰程序後，將在工作站上顯示一訊息，通知操作人員。手動操作模式下飛灰吹灰機皆須經由工作站上螢幕面板選擇 START 鈕啟動，且由選擇螢幕面板上之 STOP 鈕停止運轉。

(3)現場操作模式：

此種操作模式必須經由工作站選擇。第一及第二列氣鎖飼灰器可透過工作站選擇現場操作，且在輸灰傳送空氣及通氣空氣系統皆已起動且正常工作的情形下時，以進行裝灰及排灰的操作。前兩列之氣鎖飼灰器各有一只現場控制盤，當運轉人員在工作站上選擇此兩列飼灰器時，相對應之現場控制盤上的指示燈即會亮起，現場操作人員即可透過現場控制盤上之選擇開關，選擇想要出灰之飼灰器，系統亦會將在現場控制盤上顯示被選擇的飼灰器的燈號，且這些飼灰器相對應之靜電集塵器集灰斗，若有高灰位信號，系統亦會顯示在現場控制盤上。現場操作人員可透過現場控制盤上之按鈕開關及選擇開關，操作氣鎖飼灰器上之設備，以完成裝灰及排灰的工作。在操作的過程中，若有任何操作錯誤或警報發生，現場控制盤上之共同警報燈號將會亮起，以提醒操作人員。若想將現場操作模式切換至手動操作模式或自動操作模式，則僅能透過工作站來操作。

(4)系統啟動靜電集塵器鼓風機時之程序如下：

- A.開啟鼓風機出口閥。
- B.啟動鼓風機。
- C.啟動選擇之空氣預熱器。

系統提供兩台靜電集塵器鼓風機及加熱器，其中 1 台鼓風機可預設為"優

先",另1台則自動成為"備用",當"優先"之鼓風機故障時,"備用"那台可自動取代運轉,加熱器則繼續運轉,且工作站上亦會有警報產生。此外每一台鼓風機在工作站上有 STOP、AUTO 及 START 等三種運轉操作模式可供選擇。在手動模式下可在工作站上選擇 START 模式啟動鼓風機。任何一只加熱器可預設為"優先",另1台則自動成為"備用",當由溫度傳送器偵測到運轉之加熱器故障時,系統可自動切換適當之進、出口閥,使"備用"的一只加熱器可立即替代運轉。

每只灰倉有兩台灰倉通氣鼓風機及加熱器,在任何操作模式下,若灰倉有高灰位信號,則系統將啟動鼓風機,反之若灰倉出現低灰位信號,則鼓風機將停止運轉。在鼓風機運轉前,系統會先確認灰倉之氣袋過濾器系統運轉正常,確保空氣流通。其中1台鼓風機可預設為"優先",另1台則自動成為"備用",當"優先"之鼓風機故障時,"備用"那台可自動取代運轉,加熱器則繼續運轉,且工作站上亦會有警報產生。此外每一台鼓風機在工作站上有 STOP、AUTO 及 START 等三種運轉操作模式可供選擇。在手動模式下可在工作站上選擇 START 模式啟動鼓風機。任何一只加熱器可預設為"優先",另1台則自動成為"備用",當由溫度傳送器偵測到運轉之加熱器故障時,系統可自動切換適當之進、出口閥,使"備用"的一只加熱器可立即替代運轉。若系統偵測兩只灰倉間(九號機及十號機)任一灰倉之氣袋過濾器堵塞,則兩只灰倉間之壓力平衡閥即會打開,使灰倉內之空氣壓力保持正常狀態。

(5)灰倉透過伸縮管卸灰器、臥式卸灰機或水噴射卸灰器等三項設備依需要個別卸灰,伸縮管卸灰器及臥式卸灰機皆僅能由現場控制盤操作卸灰,而水噴射卸灰器則可選擇遙控手動(即在工作站上操作卸灰)或現場操作模式(即由現場控制盤操作卸灰)。操作水噴射卸灰器卸灰時,不論選擇遙控手動或現場操作模式,系統將偵測下述幾項條件,若條件未滿足時,將會產生警報:

- A.底灰之灰漿未輸送至收集槽(即底灰未出灰)。
- B.收集槽灰漿灰位未達高灰位。
- C.出灰傳送系統運轉正常。

卸灰將依下述程序操作：

- A. 打開出口水閥。
- B. 開啟卸灰閥。
- C. 啟動飼灰器並達預設轉速。

水噴射卸灰器將在系統偵測到灰倉低灰位信號或達到預設操作時間後停止運轉。

2. 底灰系統：

底灰系統包括三個子系統：

- (1) 黃鐵礦渣排放系統。
- (2) 省煤器積灰（乾的飛灰）排放系統。
- (3) 空氣預熱器積灰（乾的飛灰）排放系統。

上述三個子系統皆是透過高壓水泵經共同之傳輸管路，以海水將礦渣、飛灰輸送至收集槽。底灰系統之操控與飛灰系統一樣，可透過控制室之工作站以遙控的方式，進行自動操作及手動操作的運轉模式，亦可透過工作站切換至現場操作模式，在現場以現場控制盤操作出灰程序。系統可在自動操作模式下達到最大之出灰量，而透過手動操作模式及現場操作模式，則可對個別的輔助灰槽出灰。底灰系統操控的設備包括：

- (1) 黃鐵礦渣暫存器。
- (2) 省煤器飛灰輔助儲存槽。
- (3) 空氣預熱器飛灰輔助儲存槽。
- (4) 高壓海水泵。

系統有兩台高壓水泵亦可預設其中任一為"優先"，則另一台自動成為"備用"，當"優先"的泵故障時，"備用"的泵將立即取代，且在工作站上亦會產生警報。除了優先權的選擇外，每一台高壓水泵在工作站上尚有 LOCKOUT、STOP、START 及 AUTO 等四種操作模式可供選擇：

- (1) LOCKOUT：表此台高壓水泵跳脫系統操控，水泵無法啟動，若要啟動此台水泵，工作站上會產生警報。
- (2) STOP：運轉中之水泵皆可透過 STOP 鈕手動停止水泵。
- (3) START：任一水泵皆可透過 START 鈕手動啟動。

(4)AUTO：配合系統自動操作模式啟動。

若高壓水泵進口處壓力開關偵測到水量不足時，運轉中之水泵將會跳脫。當選擇現場操作模式時，高壓水泵亦可由現場控制盤啟動。現場控制盤上會有指示燈指示。當底灰系統選擇現場操作模式時，高壓水泵可由現場控制盤啟動，現場控制盤亦會有指示燈指示。現場操作人員可透過現場控制盤的選擇開關啟動想啟動之高壓水泵，而被選擇的水泵之出口閥亦可透過選擇開關開啟。水泵及出口閥亦可由現場控制盤停止、關閉。

在工作站上選擇底灰系統後，即可再行選擇使用遙控（包括自動操作模式及手動操作模式）或現場操作模式，概述如下：

(1)自動操作模式：

運轉人員需透過工作站選擇欲出灰之黃鐵礦渣暫存箱、省煤器飛灰輔助儲存槽、空氣預熱器飛灰輔助儲存槽之數量。當系統由工作站接收到啟動信號後，將先啟動"優先"之高壓水泵，在啟動高壓水泵前，下述程序必須先確認：

- A. 飛灰系統之灰漿未送至收集槽。
- B. 被選擇之收集槽未達高-高水位（若有高-高水位，則工作站上會產生警報）。
- C. 出灰傳送系統無不正常信號產生。
- D. 被選擇"優先"之高壓水泵無不正常信號產生。

上述之連鎖檢查若無異常，系統將啟動高壓水泵，且在一定時間之延遲後水泵之出口閥亦會打開。系統藉由管路上之壓力傳送器偵測到高壓水管路達到預設壓力時，被選擇之底灰區域（黃鐵礦渣暫存箱、省煤器飛灰輔助儲存槽、空氣預熱器飛灰輔助儲存槽）將開始排放程序如下（以黃鐵礦渣暫存箱為範例說明）：

- A. 開啟水噴射器出口閥。
- B. 開啟進口水閥，沖洗管路 10 秒。
- C. 檢查黃鐵礦渣暫存箱、省煤器飛灰輔助儲存槽、空氣預熱器飛灰輔助儲存槽之出口閥是否關閉。
- D. 開啟較低編號之黃鐵礦渣暫存箱出口閥。

- E.開啟水沖洗閥（僅適用於黃鐵礦渣暫存箱）。
- F.開始排灰時間計數。
- G.當完成預設之排灰時間後，關閉較低編號之黃鐵礦渣暫存箱出口閥。
- H.關閉水沖洗閥（僅適用於黃鐵礦渣暫存箱）。
- I.在預設時間後關閉水噴射器出口閥。
- J.關閉進口水閥。

依此程序繼續排放，直至最後一只黃鐵礦渣暫存箱（輔助儲存槽）。若系統偵測到灰位開關高灰位時，黃鐵礦渣暫存箱之進口閥將會關閉，且工作站上會產生警報，直至高灰位信號消失後，進口閥才會再次開啟。完成黃鐵礦渣暫存箱排放程序後，系統會切換繼續排放省煤器積灰然後再排放空氣預熱器積灰。水沖洗閥之程序並不適用在排放省煤器及空氣預熱器積灰，且輔助槽之進口閥亦是使用手動操作。在完成底灰系統排放程序後，高壓水泵將再延遲一段管路沖洗時間後停止運轉，且水泵之出口閥亦會關閉。系統提供必要之連鎖保護及警報以確保排放程序安全進行。在輔助槽方面，若閥未定位、管路壓力未達設定值，皆會停止出灰程序。若高壓水泵部分發生下述狀況，系統亦會關閉出灰之出口閥，停止出灰程序：

- A.水泵吸水口壓力太低。
- B.水泵出口閥未開啟。
- C.水泵吸水過濾器差壓過高（僅產生警報）。
- D.水泵馬達跳脫。
- E.水泵處於"LOCKOUT"狀態。

(2)手動操作模式：

運轉人員可針對個別的子系統，在工作站上選擇想排放之黃鐵礦渣暫存箱、省煤器飛灰輔助儲存槽或空氣預熱器飛灰輔助儲存槽，出灰排放程序可透過工作上手動模式下之啟動按鈕完成。當系統接收到啟動命令時，被選擇之箱、槽將完成一次排放流程，相關之訊息會顯示在工作站上。此模式系統亦會提供如同自動操作模式下必要之連鎖保護及警報以確保排放程序安全進行。當系統啟動排灰程序後，若由於電氣故障或由

於程式連鎖保護引起設備跳脫，必須在故障原因排除後才能再次啟動系統。在自動或手動操作模式之排灰程序下，底灰系統共用灰漿管路之壓力過高時，黃鐵礦渣暫存箱、省煤器飛灰輔助儲存槽或空氣預熱器飛灰輔助儲存槽之出口閥將會關閉，直到壓力傳送器指示之壓力恢復正常為止。出灰過程中，此種現象發生兩次時，系統將會停止出灰程序，並在工作站上產生警報。

(3)現場操作模式：

運轉人員可透過工作站選擇個別子系統進行現場操作排灰。被選擇之子系統現場控制盤指示燈亦會亮起。藉由操作現場控制盤上之控制開關可操作黃鐵礦渣暫存箱、省煤器飛灰輔助儲存槽或空氣預熱器飛灰輔助儲存槽及高壓水泵等相關之現場設備，設備之使用狀態會顯示在現場控制盤。此模式系統亦會提供如同自動操作模式下必要之連鎖保護及警報以確保排放程序安全進行。同樣地，運轉人員必須由工作站上之螢幕面板，才可切換回遙控模式。

3.出灰轉換系統：

(1)本系統亦可透過主控制室內 CRT 工作站或 ESP/ASH 控制室內之工作站螢幕面板選擇遙控 (REMOTE) 模式，即對系統設備操作，皆需透過工作站進行。或由 CRT 工作站螢幕面板選擇現場 (LOCAL) 模式，則僅能由現場控制盤操作。運轉人員可透過九號機或十號機的工作站操控出灰轉換系統，藉由 PLC 之連鎖保護可避免不同工作站同時操控同一部機組。出灰轉換系統包含了下述設備：

- A.灰漿泵組（一部機有一組共兩台灰漿泵，另有一組灰漿泵備用）。
- B.低壓海水泵。
- C.沉水式污水坑泵。
- D.水封泵。
- E.臥式卸載泵。

(2)灰漿泵組之遙控（手動）操作模式：

機組正常使用之灰漿泵（一組兩台）在工作站上有”LOCKOUT”、”STOP”及”START”等三種選項供選擇操作。當個別收集槽水位高度正常時，運

轉人員可透過工作站上之”START”按鈕，啟動機組正常使用之灰漿泵組，啟動時若灰漿泵及其相關設備發生故障，工作站將會產生警報，必須等到造成警報之狀況解除，灰漿泵才能重新啟動。灰漿泵組啟動時系統會確認幾個條件：

- A. 泵之進水閥已開啟。
- B. 管路已進水。
- C. 水封泵已啟動且水封壓力夠。
- D. 收集槽之灰漿水位高於低水位狀態。
- E. 設備儀表空氣壓力正常。

當上述條件確認後，灰漿泵組將依程序啟動：

- A. 首先啟動第一段灰漿泵。
- B. 在一時間延遲後，啟動第二段灰漿泵。
- C. 打開出口閥。
- D. 藉由壓力傳送器確認管路壓力已達設定值。

而灰漿泵之正常停止程序則為：

- A. 系統偵測到收集槽為低-低水位。
- B. 打開沖洗閥。
- C. 關閉灰漿泵之進口閥。
- D. 進行沖洗。
- E. 達沖洗時間後停止第二段灰漿泵。
- F. 停止第一段灰漿泵。
- G. 關閉沖洗閥及出口閥。

而備用之灰漿泵則有”LOCKOUT”、”STOP”、”START”、”AUTO”，當機組正常之灰漿泵故障時，若備用灰漿泵選擇在”AUTO”選項時，備用之灰漿泵會自動啟動取代故障之灰漿泵。

(3) 灰漿泵組之現場操作模式：

運轉人員可在工作站上選擇灰漿泵組之現場操作模式，在現場操作模式下，系統會偵測必要之安全保護連鎖且現場控制盤會有警報產生。在此模式下運轉人員可個別操作灰漿泵及相關設備。

(4)沉水式污水坑泵：

系統提供兩台可交互運轉之污水坑泵，當一台在運轉時，另一台則為備用。當下次啟動時，則啟動原為備用之污水坑泵，另一台則成為備用，且當運轉之泵故障時，備用泵則取代運轉。當污水坑水位開關到達高水位時，第一台污水坑泵自動啟動運轉，直到水位開關傳回低水位信號後，才停止運轉。當第一台污水坑泵已在運轉，且水位開關又傳回高-高水位信號時，第二台污水坑泵亦會啟動運轉，直到高-高水位信號排除後，第二台污水坑泵才會停止運轉，保持第一台污水坑泵繼續運轉，當污水坑出現高-高水位時，工作站上會產生警報。而兩台污水坑泵同時運轉時，工作站上亦會有警報產生。每一污水坑泵在工作站上皆有三種操作選項，即”STOP”、”AUTO”和”START”，當選擇”START”鈕時，即可啟動污水坑泵，由”STOP”鈕停止其運轉。當污水坑泵由”START”鈕啟動時，由於水泵或其相關設備故障，使水泵啟動失敗，工作站上將會產生警報，水泵亦不會再自行啟動，除非再次按下”START”鈕。污水坑水泵之啟動程序如下：

- A. 啟動水泵。
- B. 打開出口閥。
- C. 檢查顯示壓力傳送器傳回之管路壓力。

污水坑泵之停止程序：

- A. 停止水泵。
- B. 關閉水泵出口閥。

當污水坑泵啟動運轉後，因電氣故障或由於程式保護連鎖發生跳脫時，必須將發生故障之原因排除後，才可再次啟動水泵。運轉人員可透過工作站將污水坑泵之操作切換到現場操作模式，當處於現場操作模式時，運轉人員可個別操作水泵及其相關設備，系統會偵測必要之安全連鎖，現場控制盤亦會產生警報信號。

(5)低壓海水泵：

系統提供三台低壓海水泵，其中兩台為正常運轉用（即九號機一台、十號機一台）第三台則為共同備用。可自動於任一台正常運轉之水泵故障

或出水口壓力低於預設值時啟動。低壓海水泵之正常啟動程序如下：

- A. 水泵進口壓力正常。
- B. 啟動水泵。
- C. 打開出口閥。
- D. 檢查並顯示壓力傳送器之壓力值。

低壓海水泵之正常停止程序如下：

- A. 停止水泵。
- B. 關閉出口閥。

當低壓海水泵啟動時，由於泵或其相關設備故障，使泵啟動失敗，工作站上將會產生警報，泵亦不會再自行啟動，除非再次啟動。若水泵啟動運轉後，因電氣故障或由於程式保護連鎖發生跳脫時，必須將發生故障之原因排除後，才可再次啟動水泵。在遙控模式下，工作站上有"STOP"、"AUTO"及"START"等三個選項操控正常運轉之低壓海水泵，選擇"AUTO"時，低壓海水泵會自動啟動，以使收集槽保持正常之水位。選擇"START"可手動啟動水泵，而藉由"STOP"鈕，則可停止水泵運轉。共同備用之低壓海水泵亦有"STOP"、"AUTO"及"START"等三個操控選項。當處於現場操作模式時，運轉人員可個別操作水泵及其相關設備，系統會偵測必要之安全連鎖，現場控制盤亦會產生警報信號。

(6) 水封泵：

系統提供兩台水封泵，可設定其中一台為"優先"運轉，則另一台成為"備用"，當"優先"運轉之水泵故障或出水口壓力降到設定值以下時，"備用"水泵在自動模式時，將自動啟動。水封泵啟動程序如下：

- A. 水泵之進口壓力正常。
- B. 啟動水泵。
- C. 打開出口閥。
- D. 檢查並顯示壓力傳送器之壓力值。

水封泵之正常停止程序如下：

- A. 停止水泵。
- B. 關閉出口閥。

在遙控模式下，工作站上有”STOP”、”AUTO”及”START”等三個選項操控水封泵。選擇”START”可手動啟動水泵，而藉由”STOP”鈕，則可停止水泵運轉。運轉人員亦可透過工作站將水封泵切換至現場操作模式，由現場控制盤操控。

(7)臥式卸載泵：

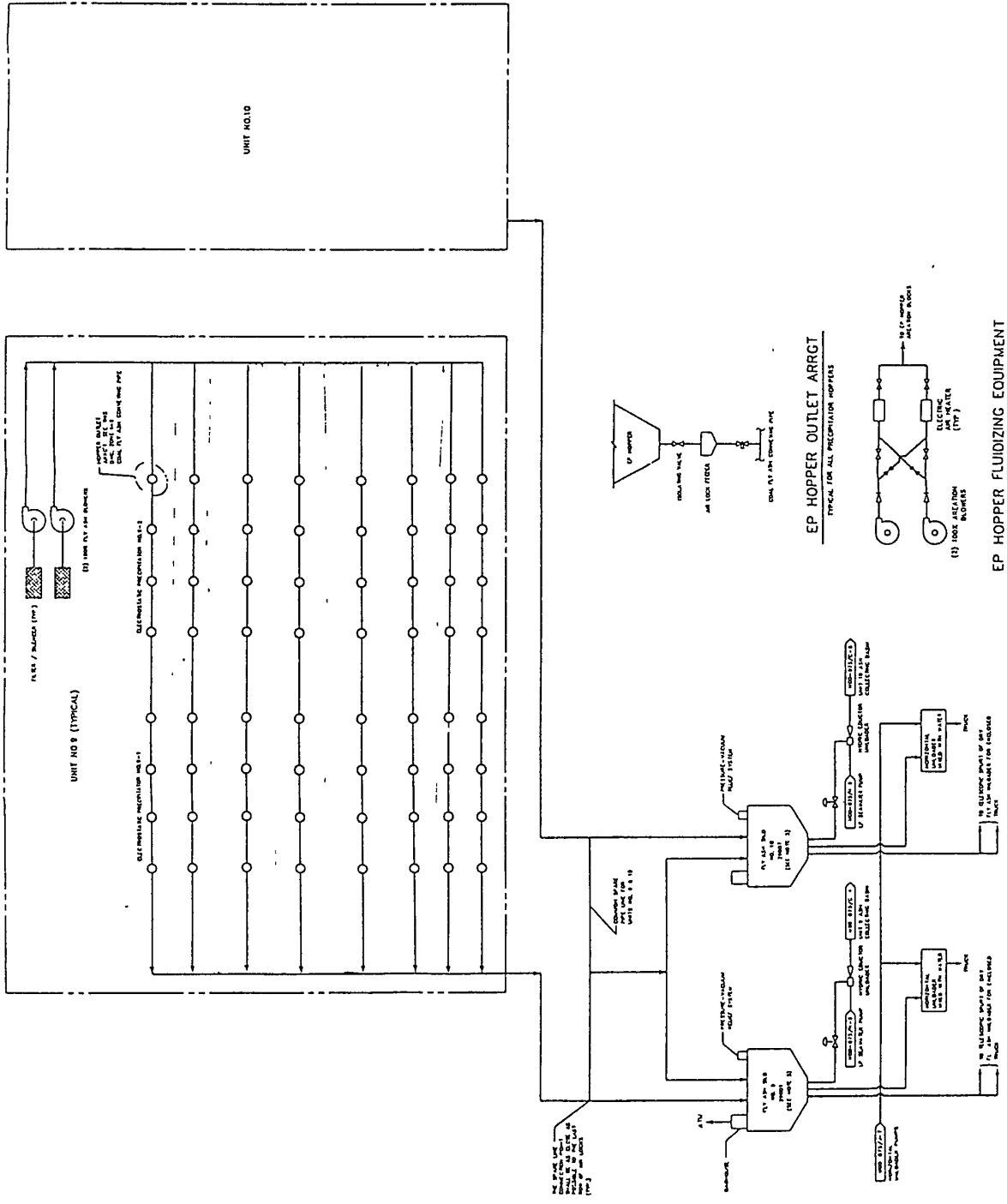
系統提供兩台臥式卸載泵，可設定其中一台為”優先”運轉，則另一台成為”備用”，當”優先”運轉卸載泵故障，”備用”臥式卸載泵在自動模式時，將自動啟動。選擇由臥式卸灰機卸灰時，系統才允許臥式卸載泵啟動，臥式卸載泵啟動程序如下：

- A.卸載泵之進口壓力正常。
- B.啟動卸載泵。
- C.打開出口閥。
- D.檢查並顯示壓力傳送器之壓力值。

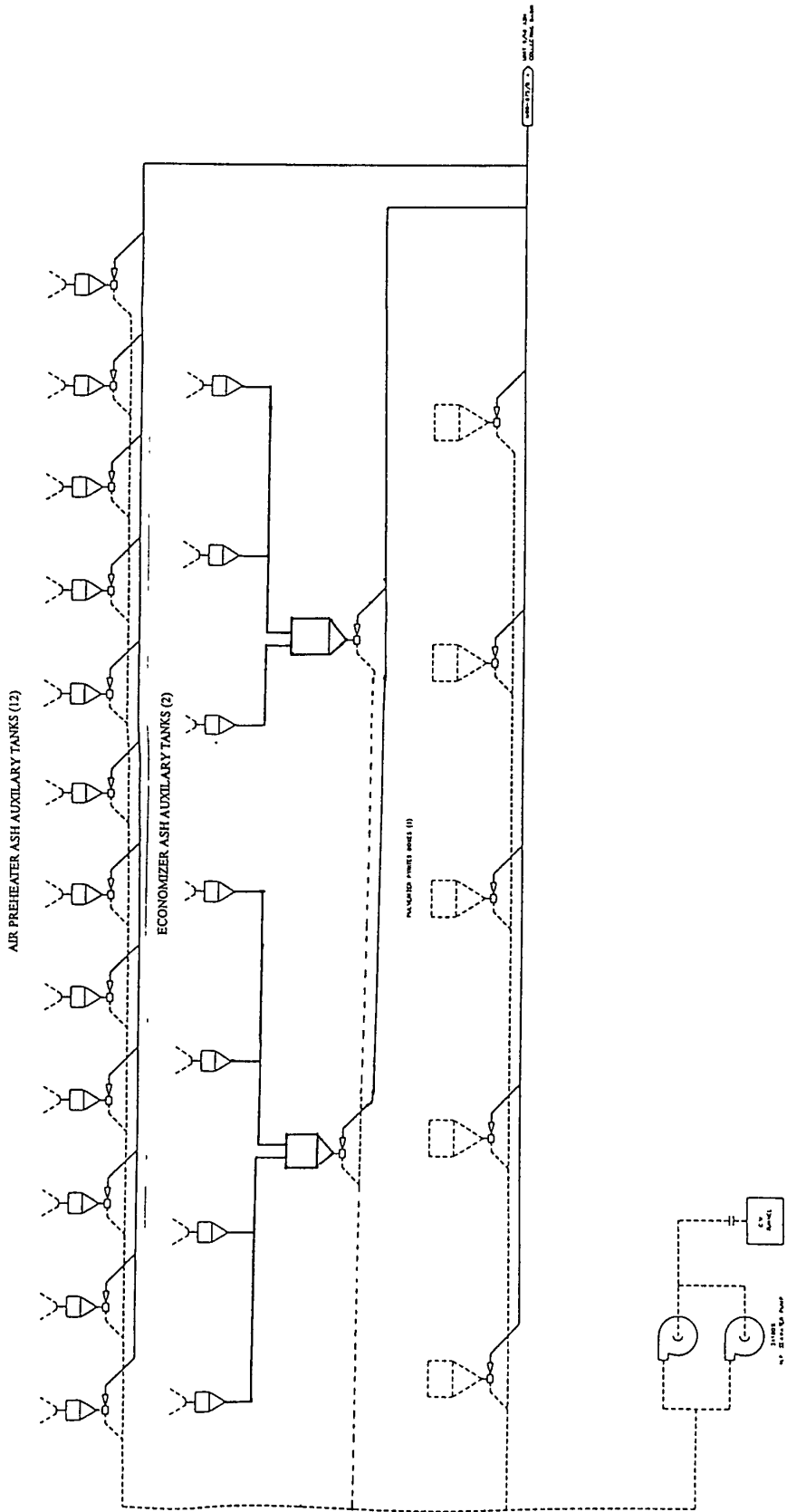
在遙控模式下，工作站上有”STOP”、”AUTO”及”START”等三個選項操控卸載泵。選擇”START”可手動啟動卸載泵，而藉由”STOP”鈕，則可停止卸載泵運轉。運轉人員亦可透過工作站將卸載泵切換至現場操作模式，由現場控制盤操控。

三、實習之感想與建議：

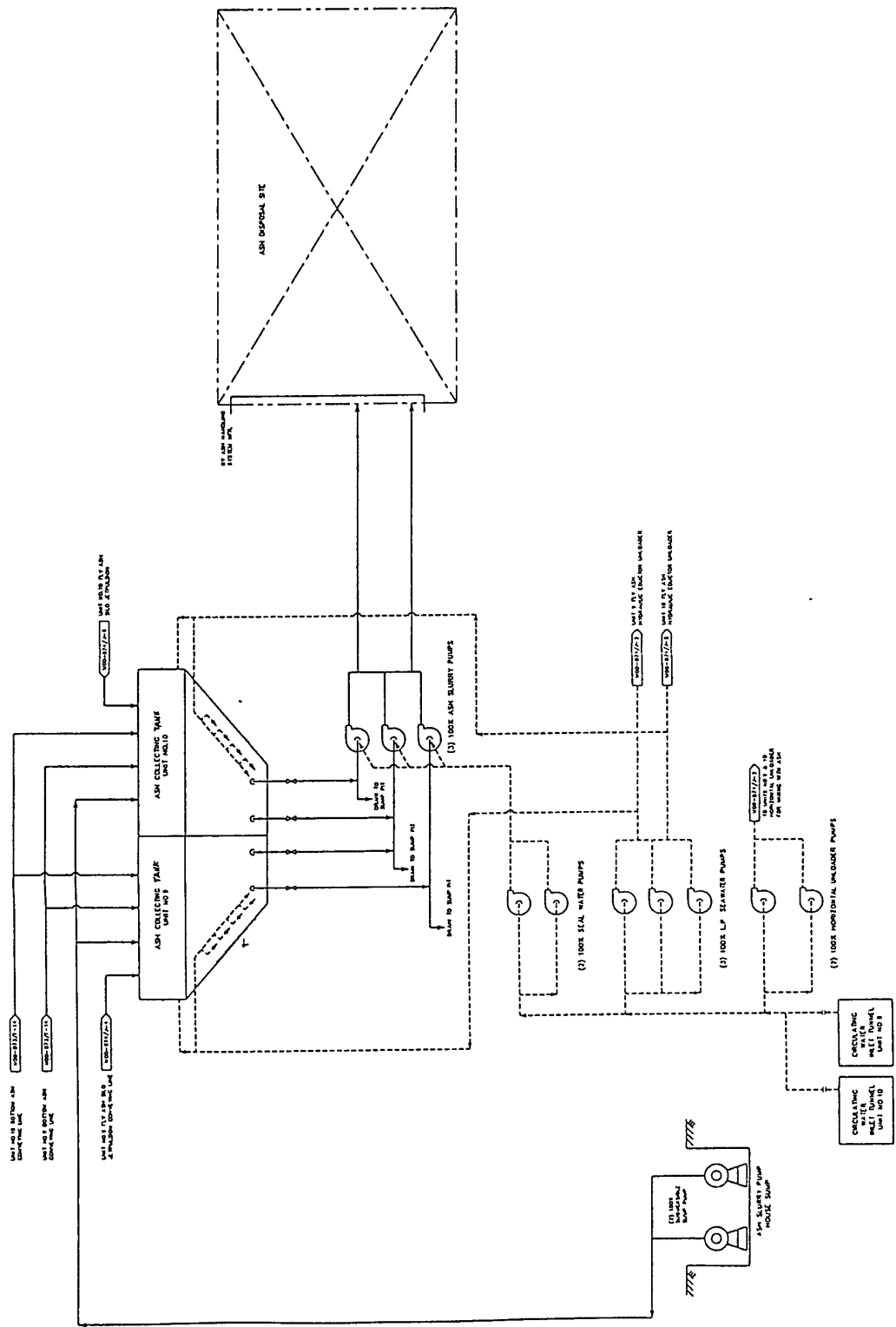
- (一)、台中九、十號機出灰系統之儀控設備，針對台中一至八號機之缺失，更換、減少部分設備及規格，如所有閥位指示之開關皆改為近接開關，液位傳送器及液位開關亦皆改用超音波式，如此修正可大量減少現場維護人員因設備故障之檢修時間。另為因應電廠並未為出灰系統專設值班人員，台中九、十號機並未裝設 supervisory panel，而於控制室以圖控系統執行所有的監視及操作功能，不僅節省設備費用，減輕維護人員負擔，並可增加應用的範圍及擴充彈性。
- (二)、本系統之操作介面建議與 DCDAS 主控制系統結合(控制部分由本系統 PLC 獨立執行)，由 DCDAS 主系統的工作站操作，如此操作介面統一後，值班及維護人員只需熟悉一套設備，同時也可減少不同設備所需的備品庫存。



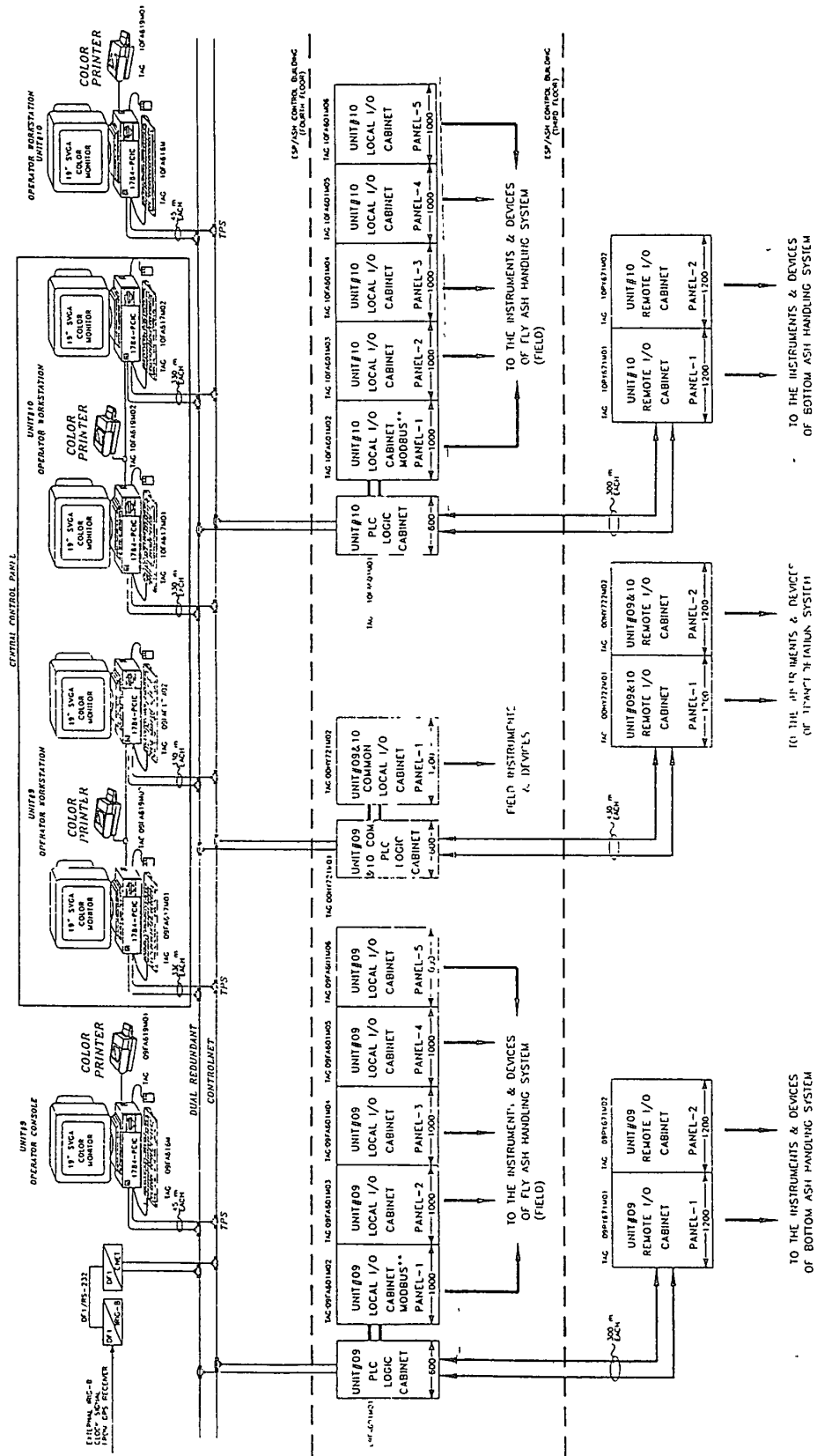
圖一 飛灰系統架構圖



圖二 底灰系統架構圖



圖三 出灰轉換系統架構圖



圖四 出灰控制系統架構圖