

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：主辦工程員
姓名：陶慎敏
出國地區：印度
出國日期：92年09月15日~09月27日
報告日期：92年11月06日

行政院及所屬各機關出國報告提要 Cop203765

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 27 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：

陶慎敏/台灣電力公司台中施工處/電務課/主辦工程員/(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：92年09月15日至92年09月27日

出國地區：印度

報告日期：92年11月06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550MW大發電量之火力機組，以煤炭為主要燃料，為控管大量燃燒煤炭發電後所剩餘之煤灰及灰渣的排出並收集，以避免造成環境之污染，並符合日漸嚴格之環保要求，同時提昇自動化及模組化，以增加控制之彈性及維護方便，故裝置可程式控制器為控制主機，控制出灰流程。本系統不僅對環境保護而且對電廠能否正常運轉關係甚巨，為了解系統運作原理並使往後裝機工程及運轉維護順利進行，有必要派員前往廠家接受訓練，研習出灰系統整體安裝程序、控制原理、操作方法及運轉維護等方面之技術，使接受實習訓練者能清楚了解廠家之設計理念、控制邏輯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。

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、十號機出灰主系統概述

(二)、出灰系統主要設備及用途介紹

(三)、出灰系統操作原理

(四)、可程式控制器 PLC 硬體架構

(五)、可程式控制器 PLC 系統維護及檢修

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：

台中火力發電廠九至十號機裝置兩部 550MW 大型燃煤之發電機組，經由燃煤輸送系統將煤送至煤倉，再經由粉煤機及飼煤機等設備提供鍋爐燃燒所需之煤粉燃料。為將機組運轉燃燒煤粉所產生之大量的煤灰及灰渣順利排出並收集，避免環境污染以應日漸嚴格之環保要求，故裝設此出灰系統。藉由 PLC 可程式控制器之優點，其具有豐富的指令集可處理複雜之控制，及大量的輸入及輸出管理，所佔的空間卻很小，且程式規劃很有彈性等優點，控制出灰流程，並透過 CRT 等人機介面，提供運轉人員所需的最正確及快速之運轉訊息。

本出灰系統對電廠能否正常運轉、改善環境污染及維護空氣品質關係甚巨，為了解其各設備之功能及控制原理，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，以解決裝機、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
92 年 09 月 15 日至 92 年 09 月 16 日	赴印度經新德里赴孟買
92 年 09 月 17 日至 92 年 09 月 25 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
92 年 09 月 26 日至 92 年 09 月 27 日	由孟買經新德里返回台北

二、國外公務之心得與感想：

近年來不僅僅是台電公司，其他新的公共建設之興建，迭遭民眾抗爭，大多與環保議題有關，在人民環保意識日增，對公共建設可能造成環境污染之懷疑升高之今日，希望永續經營之企業，為提昇企業形象，善盡身為地球一份子保護環境的責任及義務，降低民眾之疑慮以順利推展工程，此環保設備方面之投資實為重要，而本出灰系統更是新建電廠最重要的環保設備之一，茲陳述如下：

(一) 台中第九、十號機出灰主系統概述

台中#9、10 各有一套共兩套灰處理系統，每套灰處理系統由下列三個子系統組成：

--底灰輸送系統

--飛灰輸送系統

--出灰轉換系統

以下分別介紹：

底灰輸送系統：

底灰輸送系統將黃鐵礦渣、省煤器積灰(乾的飛灰)、空氣預熱器積灰(乾的飛灰)收集起來經兩具高壓海水泵以海水混合成漿狀後輸送到收集槽，其主要之設備有高壓海水泵、水力引灰器、高壓海水管閉鎖氣閥等，如下之分別說明：

-黃鐵礦排放處理：

黃鐵礦渣從 5 個黃鐵礦渣暫存箱中收集而來，靠近每台粉煤機各有一個黃鐵礦渣暫存箱，每個黃鐵礦渣暫存箱容量有 0.5 立方公尺，每個黃鐵礦渣暫存箱下方各有一個水力引灰器，經高壓海水泵押送海水至水力引灰器混

合黃鐵礦渣，並輸送到收集槽，每個黃鐵礦渣暫存箱抖有一個清洗用水控制閥，用以關閉黃鐵礦渣的清洗用水。

-省煤器積灰處理：

省煤器積灰（乾灰）直接從 7 只省煤器灰斗收集後，儲存在灰斗下方的兩個輔助儲存槽，可儲存 12 小時的灰量，每一個輔助儲存槽下方各有一個水力引灰器，藉由高壓海水泵將海水注入水力引灰器，將灰混合成漿狀後輸送至收集槽。

-空氣預熱積灰處理：

空氣預熱器積灰直接由 12 個空氣預熱器灰斗收集（乾灰），並儲存在灰斗下方的輔助儲存槽（共 12 只）中，每個輔助儲存槽可儲存 12 小時的灰量，每個輔助儲存槽下方各有一個水力引灰器藉由高壓海水泵將海水注入水力引灰器，將灰混合成漿狀後輸送至收集槽。

飛灰傳送系統：

不同於底灰系統，飛灰傳送系統是以乾灰的形式而非灰漿濕灰，傳送至灰倉。以壓縮空氣稀釋飛灰方式設計，每部機之靜電集塵器 EP 共有 64 個灰斗用來收集飛灰，再以壓縮空氣經由出灰管路輸送到灰倉。

每部機有兩台吹灰機來提供輸送飛灰用的空氣，另有兩台吹灰機和兩台空氣預熱器用來提供鼓動空氣給灰斗用。

每部機個有一座灰倉共計兩座，儲存飛灰容量為每座 2900 噸，每座灰倉有四個卸灰點如下：

- 兩個伸縮管卸灰機將乾灰卸進封閉式的灰罐車內運走。
- 一個水力引灰器用來卸出漿狀的灰漿至轉換區收集槽。
- 一個臥式卸灰機將飛灰混入海水攪拌後，以卡車清運。

出灰轉換系統：

灰轉送系統包括收集槽、污水坑、灰漿泵、低壓海水泵、水封泵、臥式卸灰機泵、沉水污水泵、排灰管路及閘等。

每部機各有一個收集槽位置靠近飛灰倉，用以收集從底灰系統及飛灰系統輸送過來的灰漿，其來源分別說明如下：

從飛灰系統來源：飛灰系統灰漿來自灰倉，經由其下方的水力引灰器。

從底灰系統來源：來源有三，1. 從黃鐵礦渣系統的五只水力引灰器 2. 從省煤器系統的兩只水力引灰器 3. 從空氣預熱器系統十二只力引灰器。

上述所有的水力引灰器將依序動作，在同一時間只能有一只水力引灰器動作，將灰漿排放至收集槽。雖然每部機各有其固定之收集槽，但如有需要每部機的灰漿可被排放至另一部機之收集槽。在收集槽內的灰漿，將經由每部機各自的排灰管路被排送至灰塘棄置，排灰管路中間有交互的連接，可互換排灰路徑。

每部機各有一組灰漿泵，兩部機共兩組，用以將灰漿排放至灰塘，每一組有兩只灰漿泵依序工作，一組灰漿泵是同時做為兩部機的 STAND BY 用，當工作的那一組灰漿泵故障時，這一組 STAND BY 將隨時接替工作。

在污水坑中有兩台沉水泵，用以將收集槽溢流出來的水流入污水坑中後，

在抽回至收集槽。

(二) 出灰控制系統主要設備及用途介紹

底灰系統主要的設備及用途：

1. 黃鐵礦渣水力引灰器

用以運送濕灰，位於黃鐵礦渣暫存箱下方，每部機五只，入口尺寸 150mm。

2. 省煤氣及空氣加熱器水力引灰器

用以運送濕灰，位於輔助槽下方，省煤器用有 2 只，空氣預熱器用有 12 只，入口尺寸 150mm。

3. 高壓海水泵

用以提供濕灰運送用之海水，靠近 EP，每部機兩台，流量 260 立方米/每小時，驅動馬達額定功率 150KW、60 赫芝頻率、460V 電壓，1780rpm。

4. 真空泵

用以引發高壓水泵打水，靠近高壓水泵，每部機 1 台，驅動馬達額定功率 7.5KW、60 赫芝頻率、460V 電壓，1730rpm。

5. 引發槽

用以引發高壓水泵，靠近高壓水泵，每部機 1 台，外徑 800 mm，入口嘴管一只。

6. 省煤器輔助槽

儲存省煤器的灰，在省煤器灰斗下方，每部機兩只（一只給 3 個灰斗用，

另一只給 4 個灰斗用)，灰儲存量 5.1 噸/3 個灰斗的輔助槽、6.9 噸/4 個灰斗的輔助槽，內徑尺寸 2200 mm 及 2500 mm，入口嘴管 2 只，出口嘴管 1 只。

7. 空氣預熱輔助槽

儲存空氣預熱器的灰，在氣預熱器灰斗下方，每部機 12 只，灰儲存量每只 1 噸，內徑尺寸 1000 mm，入口嘴管 1 只，出口嘴管 1 只。

8. 海水管路

輸送海水從高壓水泵到水力引灰器。

9. 灰漿輸送管

輸送灰漿從水力引灰器到收集槽。

飛灰系統主要的設備及用途：

1. 輸灰空氣吹灰機

提供傳送飛灰用的空氣，位置靠近 EP，每部機有兩台，在攝氏 35°C 時空氣流量為 6805 立方米/每小時，驅動馬達為 315KW、1790rpm、60 赫芝頻率、6600V 電壓。

2. EP 灰斗鼓動空氣吹灰機

提供 EP 灰斗鼓動空氣，，位置靠近 EP，每部機有兩台，在攝氏 35°C 時空氣流量為 522 立方米/每小時，驅動馬達為 15KW、1750rpm、60 赫芝頻率、480V 電壓。

3. EP 灰斗鼓動空氣加熱用之電力空氣預熱器

EP 灰斗鼓動空氣加熱用的電力空氣預熱器，用以將鼓動空氣加熱，使得飛灰乾燥重量較輕易於被鼓動，位置靠近 EP，每部機有兩台，電氣額定 24KW 480V 電壓、額定空氣流量 522 立方米/每小時、出口溫度攝氏 177°C。

4. 氣鎖飼灰器

用以控制 EP 灰斗中儲存的飛灰輸出的開閉，位於 EP 灰斗的下方，每部機 64 只，容量 0.7 立方米，入口及出口閘門為鼓動氣動型。

5. 灰倉

用來儲存飛灰，靠近收集槽，每部機一座，容量 2900 立方米，直徑 15 公尺、高 45 公尺，卸灰區離地面約 6.5 米，卸灰點有 4 個，約可收集 72 小時的灰量。

6. 灰倉用鼓動空氣吹灰機

提供 EP 灰斗用鼓動空氣，位於灰倉卸灰區，每部機兩台，空氣流量 3202 立方公尺/每小時，出口壓力 700mbar (g)，驅動馬達 90KW、60 赫芝頻率、460V 電壓，1775rpm。

7. 灰倉鼓動空氣加熱用之電力空氣預熱器

用以將鼓動空氣加熱，使得飛灰乾燥重量較輕易於被鼓動，位置靠近灰倉卸灰區，每部機有兩台，電氣額定 90KW 480V 電壓、額定空氣流量 3202 立方米/每小時、出口溫度攝氏 177°C。

8. 伸縮管卸灰機

將灰倉中儲存的乾灰，從卸灰區的卸灰點，利用伸縮管卸入密閉的灰罐

車，位於灰倉的卸灰區，每部機有兩台，容量每小時 80 噸，嘴管伸長度 400 cm，入口閥可調整排灰量，為氣動 rolling slide 閘型。

9. 臥式卸灰機

將飛灰與海水混合成灰漿後，卸進卡車載走，位於灰倉卸灰區，每部機一台，由兩只中心旋轉的柱體，上面有水輪翼，翼上有噴水頭，容量每小時八十噸，運轉速度每分鐘 39 轉，驅動馬達額定功率 30KW、60 赫芝頻率、460V 電壓，1760rpm，可繞姓排灰通道。

10. 水力引灰器

以漿狀來輸送飛灰，位於灰倉卸灰區，每部機一台，容量每小時 50 噸，灰漿傳輸藉由重力通過灰漿盒。

11. 輸灰空氣之袋形過濾器

清除輸灰空氣中的塵塊並排出，位於灰倉的頂端，每部機一個，屋外型，可連續自我清理，氣體容量每小時 14050 立方米，氣體溫度 80°C。

12. 輸灰空氣袋形過濾器排風扇

用以排出過濾後乾淨的空氣，位於灰倉頂端，每部機一只，空氣流量每小時 14050 立方米，運轉溫度 80°C，驅動馬達額定功率 15KW、60 赫芝頻率、460V 電壓，1750rpm。

13. 鼓動空氣之袋形過濾器

清除鼓動空氣中的塵塊並排出，位於灰倉的頂端，每部機一個，屋外型，可連續自我清理，氣體容量每小時 3000 立方米，氣體溫度 80°C。

14. 鼓動空氣袋形過濾器排風扇

用以排出過濾後乾淨的空氣，位於灰倉頂端，每部機一只，空氣流量每小時 3000 立方米，運轉溫度 80°C，驅動馬達額定功率 3.7KW、60 赫芝頻率、460V 電壓，1725rpm。

15. 輸灰空氣及鼓動空氣管路

用以運送空氣從吹灰機到氣鎖飼灰器。

16. 輸灰管路

從閉鎖飼灰器輸送飛灰到灰倉，直徑 287 mm。

出灰轉換系統主要的設備及用途：

1. 收集槽

用以暫時儲存灰漿，位置靠近灰倉，每部機一只，每槽可用容量 150 立方米，最大容量 180 立方米，尺寸 17m×5m×9m (L×W×H)，出口管嘴每槽兩只，溢流管嘴每槽一只，灰位偵測每槽 1 只超音波灰位傳送器及一只灰位開關，灰位設定有 HIGH HIGH、HIGH、NORMAL、NORMAL LOW、LOW。

2. 灰漿泵

輸送收集槽內的灰漿到灰塘，位置靠近收集槽，數量 3 套（每套 2 只），兩套工作另一套同時對兩部機 COMMON STAND-BY 流量 340 立方米/每小時，驅動馬達 75KW，1775rpm，60 赫芝頻率、460V 電壓。

3. 沉水污水泵

傳送灰漿從污水坑到收集槽，位於污水坑內，兩台（一台同時為兩部機工

作，另一台同時為兩部機 STAND-BY)，流量 25 立方米/每小時，驅動馬達 7.5KW，1730rpm，60 赫芝頻率、460V 電壓。

4. 封水泵

提供封水給灰漿泵及沉水污水泵，位於海水抽水機房，兩台（一台同時為兩部機工作，另一台同時為兩部機 STAND-BY），流量 25 立方米/每小時，驅動馬達 15KW，3480rpm，60 赫芝頻率、460V 電壓。

5. 低壓海水泵

提供清洗及攪動水給收集槽，沖激水給灰漿泵，位於海水抽水機房，3 台（兩台工作，另一台同時為兩部機 STAND-BY），流量 315 立方米/每小時，驅動馬達 75KW，1775rpm，60 赫芝頻率、460V 電壓。

6. 臥式卸灰機泵

提供海水給臥式卸灰機，用以將灰混合成灰漿，位於海水抽水機房，2 台（一台同時為兩部機工作，另一台同時為兩部機 STAND-BY），流量 35 立方米/每小時，驅動馬達 3.7KW，1725rpm，60 赫芝頻率、460V 電壓。

7. 引發海水泵用真空泵

用來引發所有的海水泵，位於海水抽水機房，每部機一台，驅動馬達 7.5KW，1730rpm，60 赫芝頻率、460V 電壓。

8. 引發槽

引發所有的海水泵用，位於海水抽水機房，每部機一台、外直徑 800 mm，輸入嘴管一只。

9. 海水管路

輸送海水從海水泵到收集槽或相關設備。

10. 灰漿排放管路

運送灰漿從收集槽到灰塘，內徑 203 mm。

(三) 出灰系統操作原理

底灰系統操作原理：

REMOTE 及 LOCAL 控制模式：

底灰輸送系統可由中央控制室內 2 個及 EP/ASH 控制室 1 個的 CRT 工作站控制，亦可由 2 個現場控制盤來控制，這種控制模式稱為 REMOTE 模式，REMOTE 模式有 AUTO 及 MANUAL 兩種操作模式。在 AUTO 模式下操作，START 命令將起始底灰系統的自動操作，比如，檢查高壓水泵啟動的連鎖條件、選擇收集槽來充填、輸灰管路閉鎖氣閥的操作，在整個 AUTO 控制期間，PLC 都將利用事先預定的計時器，及事先決定的操作順序來進行控制。

在 MANUAL 模式下操作，工作人員可以選擇特定的水力引灰器，來開始排放底灰週期。

在 LOCAL 控制模式，底灰系統從個別現場控制盤 LCP 控制。但是設備間的連鎖則由 PLC 來負責確認，所有的信號都可在 CRT 上看到，LOCAL 模式也是在控制室的工作站上來選擇。

LOCAL 模式，在黃鐵礦區有 5 個現場控制盤 LCP，五個水力引灰器各一個

LCP，可順序操作每一水力引灰器。

在省煤器區有一現場控制盤 LCP，每一水力引灰器（共兩只）的閉鎖氣閥，可從 LCP 上被順序地操作。

在空氣預熱器區有一現場控制盤 LCP，每一水力引灰器（共 12 只）的閉鎖氣閥，可從 LCP 上被順序地操作。

每一輔助儲存槽有一只 HIGH LEVEL 指示開關 LEVEL SWITCH，當灰量增加至 HIGH LEVEL 時，LEVEL SWITCH 送一信號至 PLC。操作員可以以 AUTO 或 MANUAL 模式啟動排放週期，使得每個輔助儲存槽得以順序地排放，在 MANUAL 模式任何一個輔助儲存槽都可以被選擇排放。

水力引灰器（HYDRULIC EDUCTOR）排放週期的描述：

-藉由水力引灰器從輔助儲存槽將灰引出排放，每一水力引灰器需順序動作，同一時間只能有一個動作。

-灰的排放週期由計時器控制，排放時間長度亦預設並在 PLC 中設定，時間長度可配合運作過程實際的灰收集率來調整。

-啟動水力引灰器排放週期的步驟如下：

1. 選擇灰漿要排放至哪一個收集槽。
2. 啟動高壓海水泵。
3. 順序地一次選擇一個水力引灰器（黃鐵礦渣、省煤器、空氣預熱器區都相同）。
4. 打開被選擇的水力引灰器的出口閥。

5. 打開被選擇的水力引灰器的高壓海水入口閘門。

6. 等候灰漿排放管路的清除時間。

7. 打開被選擇的水力引灰器的灰入口閘門。

-停止水力引灰器排放週期的步驟如下：

1. 關閉被選擇的水力引灰器的灰入口閘門。

2. 等候灰漿排放管路的清除時間。

3. 關閉被選擇的水力引灰器的高壓海水入口閘門。

4. 關閉被選擇的水力引灰器的出口閘。

5. 停止高壓海水泵或選擇另一個水力引灰器。

飛灰系統工作原理：

飛灰從 EP 區被收集後，通常儲存在特定的灰倉，但也可以應不同的情況，經由中間的連通而充填到不同的灰倉。

氣鎖飼灰器排灰週期：

EP 共有 64 個灰斗，每個灰斗下方各有一個氣鎖飼灰器、氣動閘及儀器等設備，並分為 8 個區，每區 8 只氣鎖飼灰器， $8 \times 8 = 64$ ，每區 8 只氣鎖飼灰器又分為兩組，分別為 1、3、5、7 及 2、4、6、8，排灰週期分為充填及排放兩個部分，當第一組氣鎖飼灰器再充填狀態時，則另一組氣鎖飼灰器在排放狀態，反之亦然，其目的是避免同時充填時排灰管路閒置，或同時排放時又造成排灰管負荷過重而阻塞，通常第一區所經歷的排灰週期會較第二區為高，第二區會較第三區為高...，然而實際每區所經歷的排灰週期

的次數，必需依據現場實際的灰收集率而調整。

排灰週期在充填狀態時步驟如下：

1. 關閉氣鎖飼灰器的排放閥。
2. 打開氣鎖飼灰器排氣閥，使得充填飛灰時被排擠的空氣得以藉由排氣閥排出。
3. 打開氣鎖飼灰器的入口閥，使得灰可以充填入容器內。
4. 等預設的時間到達時或是灰位開關到達 HIGH LEVEL 時則關閉入口閥。
5. 關閉排氣閥。
6. 等候同組內的其他氣鎖飼灰器都完成充填的動作。

排灰週期在排放狀態時步驟如下：

1. 打開壓力閥，使得容器上方的壓縮空氣進來，並由上往下施壓。
2. 經過一段預設的時間後打開下方的排放閥讓灰掉下來，被輸灰管路內的壓縮空氣帶往灰倉。
3. 排灰會持續一固定的預設時間，或容器上面及下方壓力信號（由壓差開關偵測）相同或接近時，表示容器內沒有積灰之阻塞。
4. 關閉壓力閥。
5. 關閉排放閥。
6. 打開排氣閥，起始另一個充填週期。

以這樣的方式，每區的灰將一區接一區的被排放。

出灰轉換系統運作原理：

在 AUTO 模式操作時，START 命令將起始出灰轉換系統的操作，比如：選擇灰漿要送到哪一個收集槽、檢查低壓海水泵、灰漿泵、水封泵、海水及排灰管路的氣動閥，可程式邏輯控制器 PLC，將利用預設的計時器及順序來控制整個週期的順序動作。

在 MANUAL 模式，操作人員可選擇特定的收集槽、低壓海水泵和灰漿泵來傳送灰漿。

操作員可以選擇 AUTO 或 MANUAL 模式來操作，在灰漿泵室區有一只現場控制盤 LCP，可以用來操作灰漿泵馬達、排灰管路上的氣動閥等，這種模式稱為 LOCAL 模式。

每一個收集槽有一個超音波灰位傳送器及灰位開關，用以將收集槽內的水位高度轉換為電氣信號，傳送給 PLC，水位信號分為五個等級，分別為 HIGH HIGH、HIGH、NORMAL HIGH、NORMAL LOW、LOW。由低壓水泵所提供的 MAKE-UP WATER，用以洗淨收集槽內壁，同時將受到注水之控制，使得收集槽內的水位維持在正常水位，在水管上有一電動閥，經由介面而與超音波灰位傳送器有信號聯通，用以調節水流量以維持收集槽內水位的正常。灰傳送系統包括下列主要設備：灰漿泵、沉水污水泵、低壓海水泵、臥式卸灰泵、海水管路氣動閥、排灰管路氣動閥等。

灰傳送週期的描述：

1. 無論何時，只要底灰輸送系統或飛灰輸送系統動作輸灰時，灰傳送系統一定要啟動，將灰漿送至灰塘，因為收集槽只允許作為中間暫存一段有限

時間，所以只要有進灰就一定要有排灰的動作。

2. 灰漿泵的啟動條件是兩水封泵、低壓水泵、及收集槽中的水位開關連鎖。

3. 灰漿泵不需有抽真空發動引水的動作，因為它是在正吸入壓力下工作。

4. 擾動噴射水頭用來噴水以避免收集槽中的煤灰沉積。

5. 灰排送週期的時間長短，是取決於底灰系統排放週期的時間，及收集槽中的水位高低。

6. 啟動灰轉送系統有下列不同的步驟：

-選擇要排放灰漿的收集槽。

-啟動低壓水泵注水，已建立收集槽中的水或灰位。

-啟動水封泵

-依序啟動灰漿水泵。

-啟動底灰輸送系統或啟動從灰倉過來的飛灰漿系統。

7. 停止灰轉送系統的步驟：

-停止底灰輸送系統或停止從灰倉過來的飛灰漿系統。

-等候一些時間，讓低壓水泵過來的 flushing water 清除灰漿排放管線。

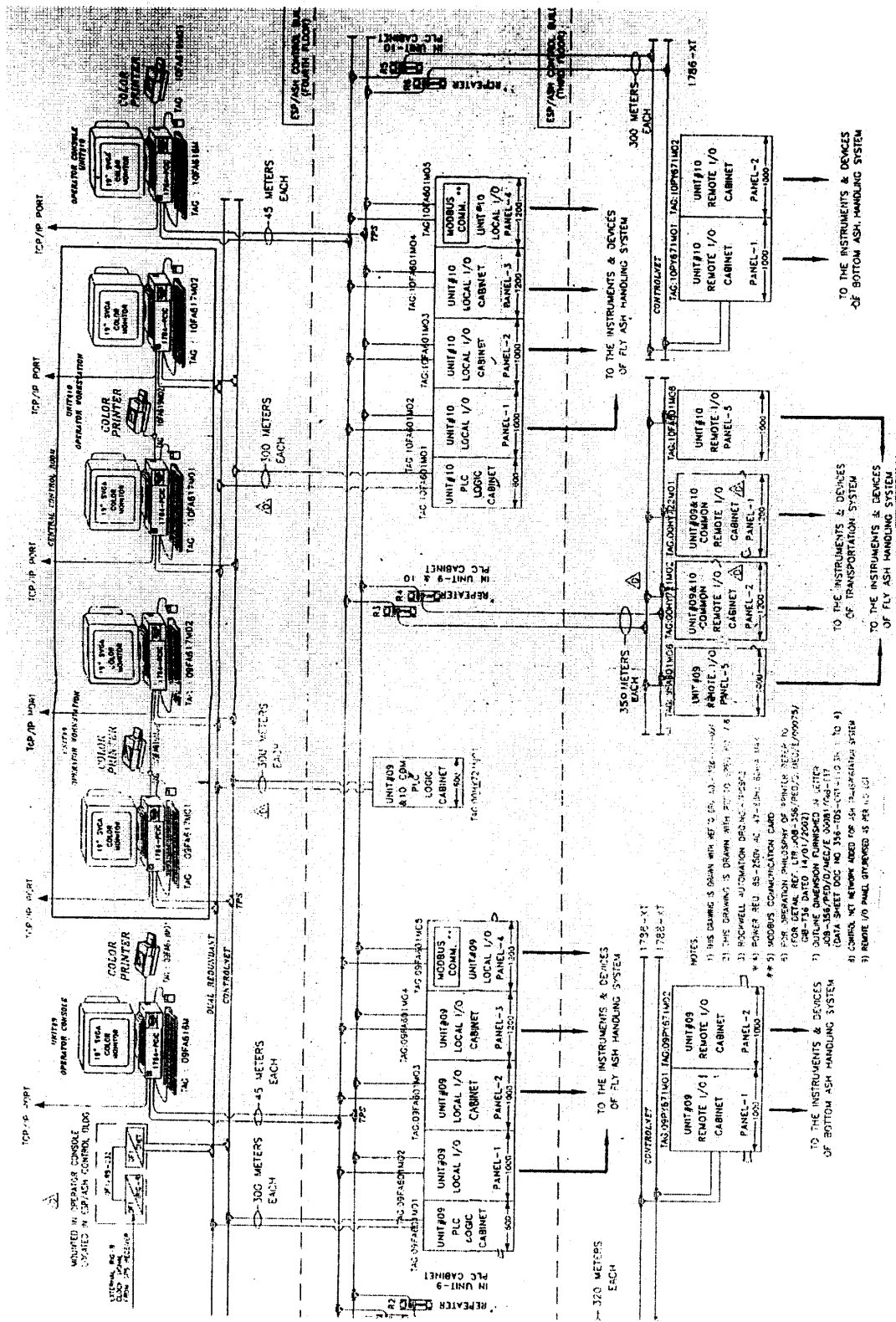
-以相反的順序停止灰漿水泵。

-停止水封泵。

-停止低壓水泵。

(四) 可程式控制器 PLC 硬體架構

本出灰系統係由可程式邏輯控制器 PLC 所控制，其廠牌及主機型式為 AB
(ALLEN BRADLEY) 1875-L80C15 系列產品，其系統架構如下圖所示。



- NOTES:
- 1) THIS DRAWING IS DRAWN WITH REF TO 85-250N-42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

(五) 可程式控制器 PLC 系統維護及檢修

控制器為整個出灰系統的控制核心，日後維護及試車階段之故障診斷及排除至為重要，以下即針對當故障燈號出現，可能發生之原因籍處理的方法此一方面加以探討說明：

當 PLC 卡片上之故障指示燈出現所代表的意義、可能之問題點、解決方法等，加以整理歸納如下：

指示燈	顏色	代表的意義	可能之問題點	解決方法
BATT	紅	電池容量不足	電池故障或容量不足	儘速於 10 天內更換電池
	熄滅	電池正常	正常情況	不需處理
PROC	綠色 (穩定)	處理器在 RUN 模式，正常操作	正常情況	不需處理
	綠色 (閃爍)	處理器記憶體正在傳送資料到 EEPROM		
	紅色 (閃爍)	主要的錯誤	執行時期的錯誤	<ul style="list-style-type: none"> ◎檢查狀態檔中的主要錯誤位元，以了解錯誤定義。 ◎清除錯誤位元，修正問題點，回到執行模式 RUN MODE
	紅綠交互閃爍	處理器在快閃記憶體 flash memory 程式模式	正常情況(如果處理器的快閃記憶體正在被灌程式)	不需處理，等候快閃記憶體灌完程式
			處理器快閃記憶體錯誤	洽當地 AB 公司人員更新韌體 firmware
	紅色	主要的錯誤	◎處理器記憶	◎清除記憶體

	(穩定)		<p>體錯誤</p> <p>◎記憶體模組錯誤</p> <p>◎內部診斷失敗</p>	<p>並重灌程式</p> <p>◎檢查記憶體組卡片後的設定開關是否錯誤，或重插卡片</p> <p>◎關掉電源，重裝處理器，打開電源，然後清除記憶體，並且重灌程式，更換EEPROM及其內部程式，如果需要的話更換處理器。</p>
	熄滅	處理器正在載入程式或測試模式 test mode，或是電源沒有進來		檢查電源供給及連接
FORCE	琥珀色 (穩定)	SFC 及或 I/O 強制致能	正常情況	不需處理
	琥珀色 (閃爍)	SFC 及或 I/O 強制存在，但尚未致能	正常情況	不需處理
	熄滅	SFC 及或 I/O 強制不存在	正常情況	不需處理
COMM	熄滅	在通道 0 上沒有信號傳輸	正常情況(如果通道未被正在使用)	
	綠色 (閃爍)	在通道 0 上有信號傳輸	正常情況(如果通道被正在使用)	
I/O	熄滅	PLC I/O 不存在或不使用	正常情況(如果通道 2 未被正在使用)	不需處理
	綠色 (穩定)	所有在 PLC MAP TABLE 中的節點都存在，並正常操作	正常情況	不需處理
	綠色/熄滅交互	至少在 PLC MAP TABLE 中有一節點不存在或不正常操作	電纜斷裂或接頭未接妥	修理電纜或將接頭接好

			I/O 卡片故障 或未插	修理或重插卡 片
			節點未在 I/O 網路上	將節點連到 I/O 網路上
	紅色/熄 滅交互	所有在 PLC MAP TABLE 中的節點均不存在或不 正常操作	電纜斷裂或接 頭未接妥	修理電纜或將 接頭接好
			節點未在 I/O 網路上	將節點連到 I/O 網路上
A and B	熄滅		內部診斷失敗	1. 關閉電源，確 定 PLC 定址不 是在 00，重裝 處理器，然後將 電源打開 2. 清除記憶 體、重灌程式 3. 更新 EEPROM 中的程式 4. 如果故障未 排除，更換處理 器
			沒有電源	檢查電源供給 及連接
	紅色 (穩定)		單元故障	關閉電源或重 置 RESET 單元
				故障未能排除 洽廠家處理
	綠色 (閃爍)	正常情況，如果處理器 在快閃記憶體 flash memory 程式模式	正常情況	不需處理
	紅色/綠 色一起閃	處理器的 PLC 網路定址 在 UMAX 之上		規劃 PLC 網路 以便 UMAX 至少

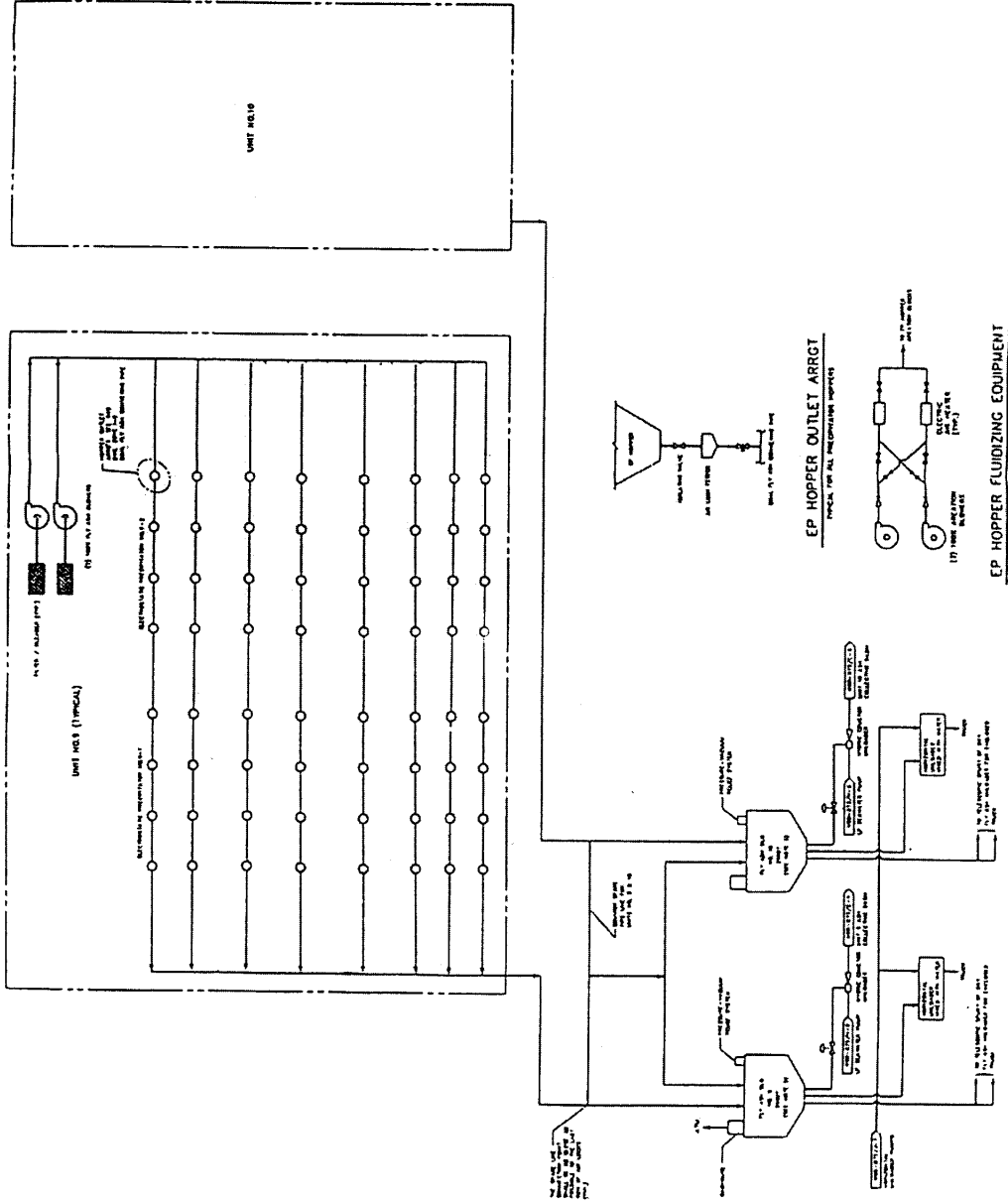
	爍			和處理器的PLC 網路定址同高
				設定處理器的 PLC網路定址在 UMAX 同高或以 下
	紅色/綠 色輪留閃 爍	PLC 自我測試中		不需處理
	紅色/熄 滅輪留閃 爍	節點規劃不正確		檢查網路定址 及其他 PLC 規 劃參數
	熄滅		通道關閉	不需處理或規 劃 PLC 通訊
	綠色 (穩定)		正常情況	不需處理
	熄滅/綠 色同時閃 爍		暫時的錯誤	確定處理器以 ALLEN BRADLEY 接頭被接到 PLC 網路
				檢查電纜、接 頭、終端器是否 正常
	熄滅/紅 色同時閃 爍		媒體錯誤	確定處理器以 ALLEN BRADLEY 接頭被接到 PLC 網路
				檢查電纜、接 頭、終端器是否 正常
			沒有其他的節 點存在網路上	增加其他的節 點到網路
	綠色/紅 色同時閃 爍		網路規劃不正 確	關閉電源或重 置單元

三、實習之感想與建議：

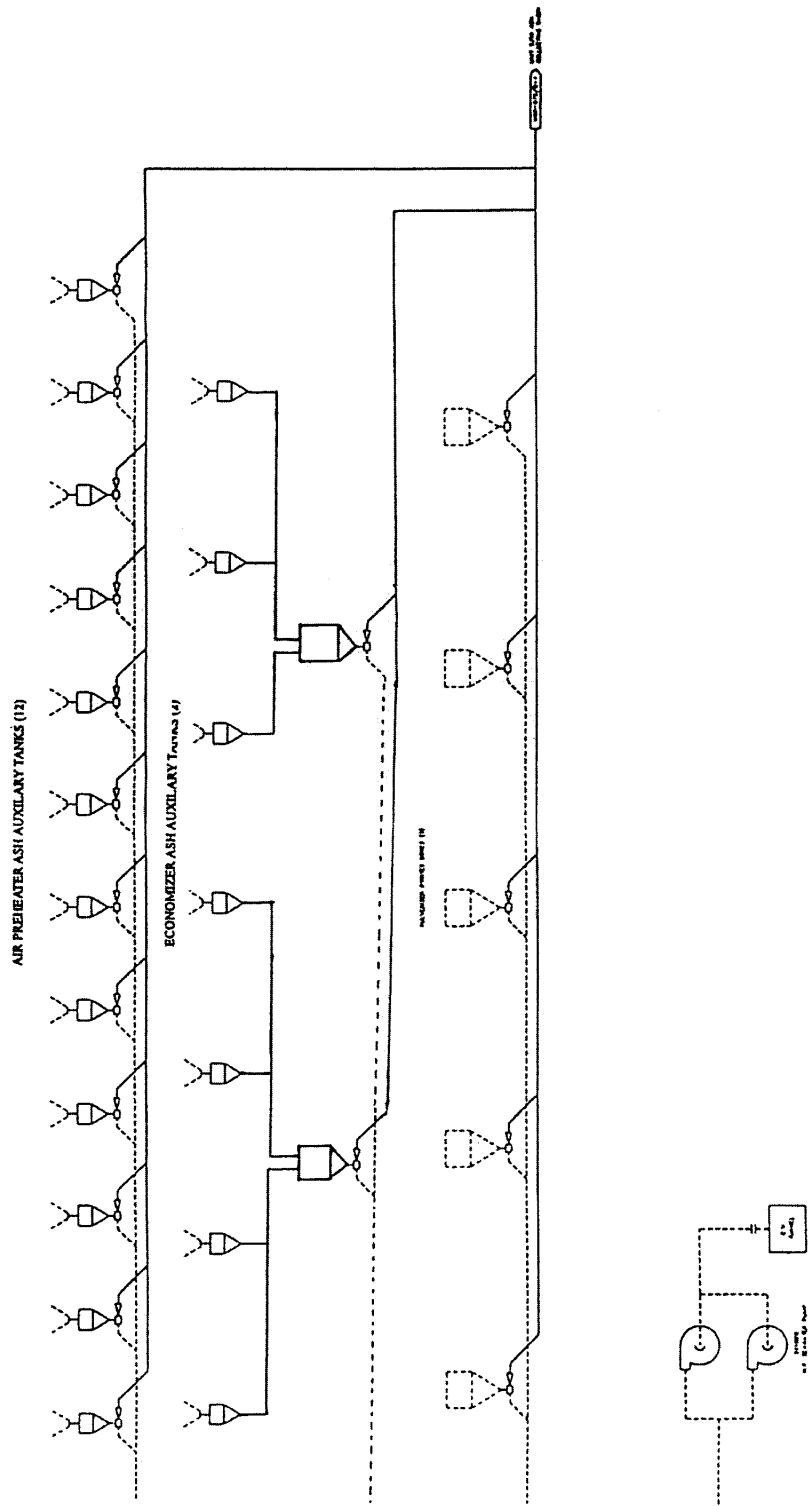
本系統之輸入及輸出信號點數量龐大，每一輸入輸出點附指示燈型保險絲，當故障發生時會自動熔斷，指示燈會自動亮起，利於故障點之發現及排除，於試俾及維護時很方便，且能隔離該故障點，不會因單一故障的發生，造成斷路器整個跳脫，影響整片 I/O 模組十幾點輸入或輸出點，惟接線端子擁擠，較不易接線。

本系統由於設備多，且地點分散各地，控制間互有關聯，如以一般傳統電氣方式，為完成之間的控制邏輯，線路將非常複雜且長，本系統以可程式控制器為控制主機，將信號集中收集到 PLC I/O 盤後，可在主機內完成複雜之控制邏輯，進而輸出控制，並經由內部網路將信號傳送到操作員之監視器，為一先進之控制方式。

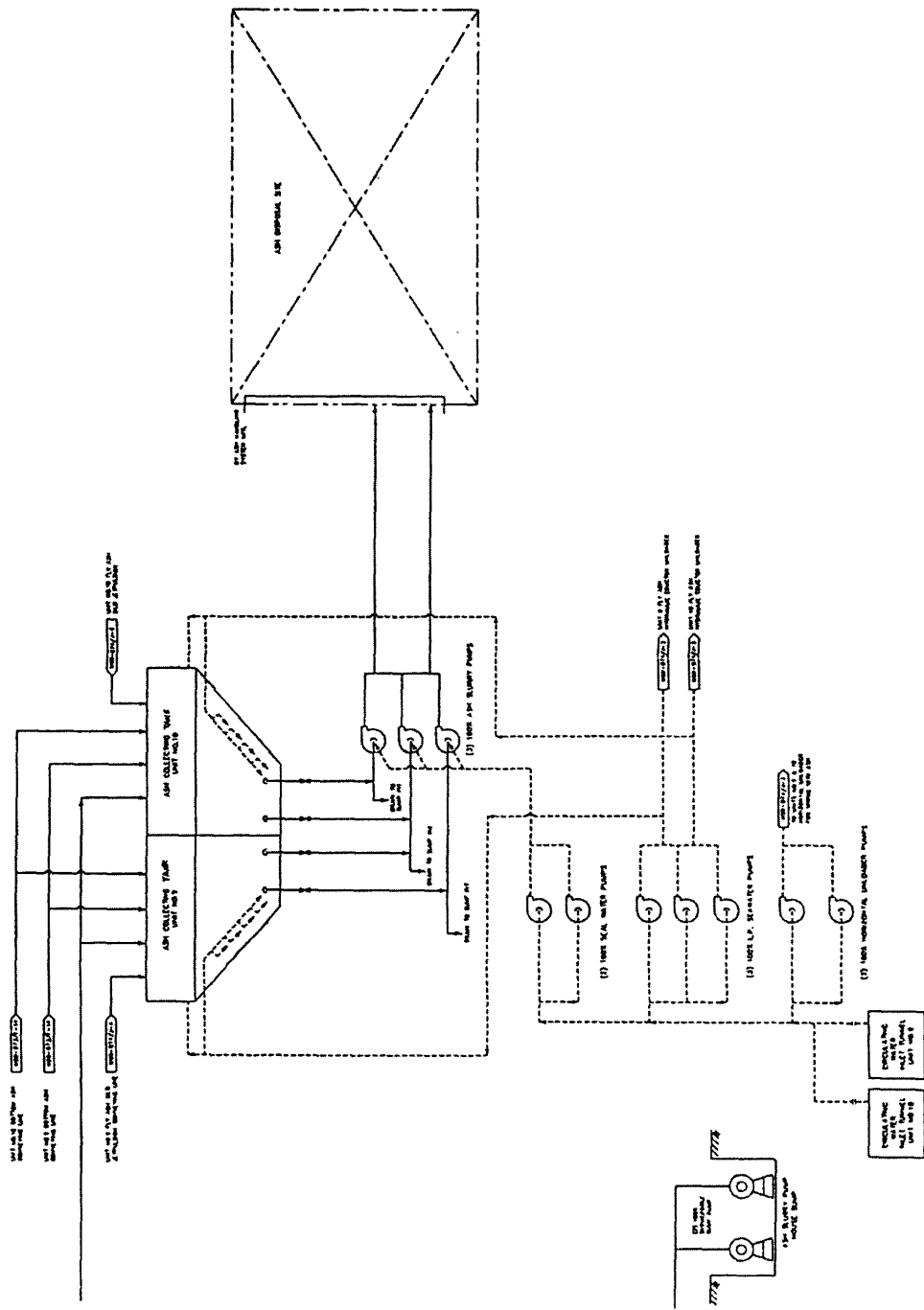
本次實習很能增進對廠家之系統控制及操作原理、各設備之功能及相互間之關係及故障信號之排除等，將對工作之推展很有助益，以使九、十號機裝機、試俾等工作能更加順利地依時程推展。



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