

( ) 電返國報字第 號出國報告

## 行政院及所屬各機關出國報告書

(出國類別：實習)

### 興達灰塘興建大型室內煤倉機電設備設計技術 研習報告

服務機關：台灣電力公司  
出國人 職 稱：機械工程監  
姓 名：簡芳典  
姓名代號：834921

出國地區：奧地利  
出國日期：91年10月6日至91年10月20日  
報告日期：91年11月27日  
出國計劃：91年度第88號

G7/09105142

## 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：興達灰塘興建大型室內煤倉機電設備設計技術  
研習。

頁數 19 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力公司/陳德隆/02-23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

簡芳典/台灣電力公司/核火工處興達施工處/機械工程監/07-6912510 分機 275

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間： 91.10.06~91.10.20

出國地區：奧地利

報告日期： 91.11.27

分類號/目：

關鍵詞：

內容摘要：(二百至三百字)

V/A 公司之 VASR4000/1500~120 型堆取煤機

一、概述：其堆煤機設計為固定可左右迴轉並配合煤堆高度俯仰作業，可自動  
連續運轉，堆煤容量 4000 t/hr.；取煤機設計為鏈條刮板式，取煤容

量可隨機組供煤或拌煤需求，在主控制室選定。與興達露天煤場既有移動式 S/R 不同處，在取煤作業，露天煤場 S/R 為迴轉式箕斗。

二、主要設備：支座、取煤漏斗、中心柱、旋轉軸承、旋轉台、上部柱、鋼軌、半門型架、鏈條刮取煤機、旋臂堆煤機、及其相關之驅動裝置，潤滑油、液壓、水霧噴灑、消防偵測與防護等系統、電氣設備、儀器及控制系統。

三、運轉方式：現場操作或由主控制室自動設定。

四、控制：每台 S/R 控制系統含控制器、可備用替換之 PLC、閉路電視監視系統、安全保護開關（緊急拉線、偏斜、極限、速度、煤位高度、皮帶斷裂檢測、鋼索鬆弛檢測、馬達過載、防撞等裝置）。

五、維修保養：主要磨耗件為取煤機鏈條、鏈輪、刮板，平均壽命 3~5 年；走行滾輪、軸承及軸，平均壽命 10~15 年。

# 目

# 錄

壹、前言

貳、出國任務

參、實習內容

肆、心得與感想

伍、建議

## 壹、前言：

本公司為徹底解決興達煤場環保問題，在興達電廠已填築完成之初期灰塘用地上，興建四座圓頂式室內煤倉(每座儲煤量 18 萬噸)，取代露天煤場，來有效防制煤塵飛揚，由於此大型室內煤倉及其內部堆取煤用之固定可旋轉式堆取煤機，是本公司首次建造，為確保裝機過程正確及日後維修需要，須派員前往設計製造廠家，接受實習訓練。

## 貳、出國任務：

自 91 年 10 月 6 日至 10 月 20 日共 15 天，赴堆取煤機設計製造廠家-奧地利 VOEST ALPINE 公司，就地請教原廠設計工程師，研習堆取煤機設計、製造、裝機程序、品質要求、檢驗等技術，以利日後裝機施工之檢驗及維修順利。

## 參、實習內容：

### 一、概述：

堆煤機：進倉皮帶機將煤輸送到皮帶式堆煤機，藉由其轉動，將煤成圓錐柱般堆置於煤倉內，為減少煤質破碎及粉塵飛揚；堆煤機設計成可左右迴轉並可配合煤堆高度俯仰作業方式，可自動連續運轉，堆煤容量 4000t/hr。

取煤機：取煤機將煤倉內之煤堆，刮至煤倉中央之卸料 Hopper，導入二套可變容量之計量皮帶供料機(Weigh Belt Feeder)，再轉送到隧道皮帶機運出，取煤機為鏈條刮板式，刮煤臂由半門型(semi-portal)桁架支撐，取煤容量可隨機組供煤或拌煤需求，在主控制室選定。

### 二、主要技術資料

#### (一) 一般：

煤密度：0.80t/m<sup>3</sup>

煤粒大小：2-50m/m(96% )，50~250m/m(最多 5% )

煤倉內徑：120m

煤堆內徑：8.4m

運轉方式：現場人員操作或主控制室自動設定。

堆/取煤容量：堆煤 4000t/hr,取煤 1500~300t/hr

中心柱高程：EL 11,500m/m (地面層 EL5,500m/m 高)

中心柱高度：近似 41.7m

(二) 堆煤機：

堆煤臂迴轉範圍(以中心柱為中心)：39.2m

皮帶機俯仰角度：-18°~+15°

皮帶寬：2000m/m

載程滾輪角度：35°

驅動輪直徑：800m/m (含外襯橡膠為 824 m/m)

卸料側頭輪直徑：800m/m

滑輪寬度：2250m/m

載程滾輪直徑：159m/m

回程滾輪直徑：133m/m

緩衝滾輪直徑：159m/m

載程滾輪組間距：1600m/m

回程滾輪組間距：3200m/m

緩衝滾輪組間距：400m/m

(三) 堆煤機迴轉機構：

迴轉動力：電動馬達及齒輪。

迴轉角度：360°

(四) 堆煤機俯仰機構：液壓式

(五) 取煤機刮煤臂：

軌道半徑：60m

軌道高度：地面高 18m (地面 EL 5,500m/m)

軌道型式：ULC 60 (或同等品)  
刮煤臂(頭尾扣鏈齒中心距)：55.2m  
刮板間距：400m/m  
刮板寬度：3000m/m  
刮板間距：800m/m  
刮煤臂俯仰角度：-6°~+39°  
迴轉角度：360°

(六) 刮煤臂俯仰動力：

動力方式：電動鼓輪及鋼索。  
快速昇降：10m/min  
慢速昇降：1.7m/min

(七) 取煤機迴轉機構：

動力：安裝於軌道上之四個車輪(由兩個驅動馬達帶動)  
迴轉角度：360°

(八) 速度：

堆煤機皮帶速度：3.6m/s  
堆煤機俯仰速度：6m/min  
堆煤機迴轉速度：15m/min(at drum)  
取煤機鏈條速度：0.7m/sec  
取煤機走行速度：7m/min  
刮煤臂拉起時間：8min

(九) 馬達：

堆煤機驅動馬達： P=149 kw/200hp  
堆煤機迴轉馬達： P=304 kw/5hp  
取煤機驅動馬達： P=2×149 kw/2×200hp  
取煤機走行馬達： P=2×7.5 kw/2×10hp  
取煤機俯仰馬達： P=1×75 kw/100hp

潤滑系統：  $P=3 \times 0.2 \text{ kw} / 3 \times 0.3 \text{ hp}$

液壓系統：  $P=15 \text{ kw} / 20 \text{ hp}$

卸料閘門馬達：  $P=2 \times 0.2 \text{ kw} / 2 \times 0.5 \text{ hp}$

空壓機：  $p=5.5 \text{ kw} / 7.5 \text{ hp}$

其他(冷氣、照明...等)：  $p \approx 20 \text{ kw} / 28 \text{ hp}$

統計：  $p=595 \text{ kw} / 795 \text{ hp}$

### 三、主要設備：

(一) 堆取煤機主要構件，可區分為下列：

- 1.中心柱
- 2.旋轉台
- 3.旋轉驅動設備
- 4.堆煤臂
- 5.皮帶機
- 6.堆煤臂俯仰驅動設備
- 7.雜項設備
- 8.刮煤臂之半門型桁架
- 9.堆取煤機走行(繞中心柱)驅動設備及軌道
- 10.刮取煤機刮板組件
- 11.刮取煤機俯仰驅動設備
- 12.取煤漏斗
- 13.潤滑油系統
- 14.水霧噴灑系統
- 15.消防偵測與防護系統

(二) 一般鋼構需求

所有鋼構設計須能符合 AISC, DIN, JIS, ISO 或認可之規範，主結構之疲勞壽命 2,000,000 cycles.



所有平台，樓梯及轉角，走道寬至少需 750mm，四週要有 100mm 高踢板(Kick plate)防護。

堆煤機兩旁及頭端之走道寬需有 800mm 寬，爬梯寬 400mm 以上，階梯間距不得高於 300mm，扶手高度為 2 公尺，延伸至樓梯平處 1.1m 位置。

表面處理及油漆

所有鋼構均需表面處理及塗刷油漆如下：

第一道 無機鋅粉底漆 75um

第二道 環氧樹脂中間漆 25um

第三道 樹脂二氧化鐵底漆 50um

第四道 聚亞胺脂面漆 30um

第五道 聚亞胺脂面漆 30um



現場漆刷

(三) 說明：

#### 1. 中心柱

中心柱為一直立圓形狀支柱，有四個腳架，鎖在基礎螺栓上，為堆取煤機俯仰(上下)及旋轉重要支柱，上部柱有堆煤臂旋轉底座，下部柱有刮煤臂旋轉支撐座，頂部平台銜接進倉皮帶機，底部接取煤斜槽(Hopper)。旋臂堆煤機包括堆煤臂、皮帶機、落料斜槽及俯仰旋轉設備、配重。鏈條刮板取煤機包括半門型桁架、刮煤臂、鏈條式刮板及俯仰旋轉設備。

中心柱由鋼板經滾筒捲成圓狀並焊接成形，包含加強板與骨柱，其中心需與堆煤臂，取煤臂旋轉中心一致。

中心柱藉四個腳架(基座)，鎖在基礎螺栓上；為確保旋轉設備軸承之壽命，潤滑油脂將被定期取樣並分析，以了解軸承之使用狀況。

#### 2. 旋轉台

旋轉台由鋼板及型鋼焊製形成，上方裝置有樞軸，支撐堆煤臂，下方裝置還有液壓頂升裝置，以昇降(上下)堆煤臂。

中心柱頂部與進倉皮帶機銜接，與旋轉台間，有滑動環(輪)供電纜及水霧噴灑系統之水管用。

### 3. 旋轉驅動裝置

旋轉機構主要包括驅動裝置，軸承與齒軌，驅動裝置包括制動馬達，撓性聯結器,減速機及傳動齒輪，裝在旋轉平台上，齒軌裝置於中心柱上，旋轉平台與中心柱間有軸承接合，當傳動齒輪轉動，帶動旋轉平台以中心柱做 360°迴轉，為減少磨擦，軸承有自動潤滑。當煤堆高度碰及高度開關 (tilt s/w)，堆煤機就沿順時旋轉一個角度，設計有角度變換控制單元，供旋轉速度補償。另過載保護裝置，極限開關，凸輪開關，角位移計(encoder)等，供正常安全操作及警報顯示，所有跳脫及故障信號，在 S/R 操作室、電氣室及主控制顯示。

### 4. 堆煤臂

堆煤臂是一鋼結構桁架，前端為皮帶機驅動馬達、減速機、載程滾輪等之基座，後端有配重塊，其橫跨座在旋轉平台樞軸上，平台旋轉，堆煤臂跟著轉動，另藉由液壓系統拉桿之推拉，作上揚下俯動作，以減少落煤高度，降低(粉)塵飛揚。

### 5. 皮帶機

主要包括：

- (1) 馬達驅動裝置：含 AC 馬達、聯結器、減速機、驅動輪、反逆向裝置。
- (2) 皮帶拉伸裝置。
- (3) 載程、回程及緩衝滾輪。
- (4) 帆布皮帶。
- (5) 導料斜槽與蓋板。
- (6) 皮帶刮料(清潔)器。
- (7) 其他保護裝置如緊急拉線、速度、偏斜等開關。

### 6. 堆煤臂上(揚)下(俯)單元

含液壓油缸及連桿，液壓油缸固定於旋轉平台，連桿接連堆煤臂，藉液壓作動堆煤臂昇降，油管與液壓油缸接合處為安全(單向)閥保護裝置，油管漏油時，堆煤臂不致倒塌。

#### 7. 雜項裝置

本設備僅有少數支架(托架)，主要供電氣設備用。

#### 8. 刮取煤機半門型架

半門型架是一鋼板焊製成箱形之桁架，用以支撐刮取煤機，其跨越中心柱與環牆軌道，靠中心柱端，與中心柱旋轉軸承上之樞軸連結，另一端安置在行走於軌道之驅動設備上，靠驅動輪轉動，作動半門型架做順向或逆向旋轉，驅動輪由 AC 變頻馬達帶動，行走速度可變換。

桁架上裝置有電動鼓輪(winch)、滑車、鋼索，藉由捲揚作動刮取煤機之上揚下俯。

#### 9. 半門型架之旋轉(走行)單元

半門型架跨越中心柱與環牆軌道，靠中心柱端，座在中心柱旋轉軸承上，另一端置於軌道上，以旋轉軸承作支點，藉由軌道上之驅動輪帶動，作圓形繞行，可順向、逆向轉動，包括裝於中心柱之旋轉軸承及行走軌道上驅動設備。

驅動裝置包括 AC 變頻馬達、煞車系統、驅動輪。

車輪及輪軸材料為 AISI 4140 或同等品鉻鉬合金鋼，表面硬度達 HRC 40 以上，軸承為耐磨擦型，每只車輪承受力不超過 350KN。

鋼軌及附件

包括鋼軌、連接裝置、底板及基礎螺栓。

#### 10. 刮取煤機

鏈條式刮取煤機安置於由鋼件焊製成桁架之刮煤臂上，包括：

- (1) 驅動裝置含 AC 馬達、液壓聯結器、減速機、鏈輪。
- (2) 鏈條(滾輪與連桿)。
- (3) 刮板。

(4) 尾輪(含拉緊裝置)。

(5) 保護裝置如馬達過載，鏈條太緊等警報，會在操作室及主控制室顯示。

上述鏈條有自動潤滑系統，以減低噪音增長運轉壽命，鏈條滾輪軸承之潤滑，為可添加式，定期更換。

刮板表面電焊一層耐磨材料或外襯耐磨板，以防磨損。

鏈輪外緣為 Cr-Mo 合金剛材，硬度至少 HRC-42 以上。

尾輪輪軸連結拉緊器，由液壓系統保持鏈條一定拉(張)力，有壓力錶指示張力值。

#### 11. 刮取煤機上(揚)下(俯)單元

由電動鋼索捲揚裝置，作動刮取煤機上(昇)下(降)，包括：

- (1) 電動馬達
- (2) 撓性聯結器
- (3) 減速器
- (4) 制動及安全剎車裝置
- (5) 鼓輪(drum)
- (6) 鋼索
- (7) 滑車組
- (8) 導輪(防鋼索鬆弛)
- (9) 保護裝置：如角位計、極限開關、鋼索鬆弛，過載及煤堆高度等偵測設備。

#### 12. 刮取煤機漏斗(Hopper)

中心柱下方之卸料漏斗(Hopper)，主要在將刮取煤機所刮取之煤，引導入二套可變容量之計量皮帶供料機，此供料機由 AC 變頻馬達帶動，轉動速度可變，送煤量可在 120~1500 噸/時 間調整，可由操作室或主控制室設定。

漏斗本身為 8mm 以上厚之鋼板，外襯陶磁耐模板，其傾斜角大於 60° (水平面起)，且與中心柱底部腳柱間不能有死角，亦不須靠外加設備擾動，

就能使煤流順暢。漏斗上方覆蓋不鏽鋼格子板，厚度至少 8mm 以上，裡面適當位置，安裝有 Hi-Lo 高度開關，用以連鎖控制刮取煤機刮料動作之啓停與刮煤量，下方出口之可調式閘門，可以手動粗略調整煤流量。

### 13. 潤滑

需連續潤滑或潤滑間隔少於一個月之轉動部位，設計有自動潤滑油系統，至少有下列設備：

- (1) 所有旋轉部位之軸承、滑動環及齒輪。
- (2) 軌道上行走之車輪軸承及傳動齒輪。
- (3) 刮取煤機鏈條。

潤滑油系統，包括電動馬達附著潤滑油填充容器、管路、配件及接頭等，每次潤滑油量與間隔時間可調整，潤滑動作異常時，在操作室或主控制室有信號顯示。其他以人工加油潤滑部位，加油嘴為同一類型且安裝於人員易於操作的地方。

### 14. 水霧噴灑系統

水霧噴灑裝置，設於煤(粉)塵發生點，如堆煤機接料點(處)及卸料點(處)，以水霧抑制粉塵飛揚，噴灑水量可視煤炭含水量情況作適當調整，最多每分鐘 300L，噴灑動作由電磁閥控制，電磁閥開/關與進倉皮帶機上之計量器動作連鎖。管件材料為不鏽鋼，外塗環氧樹脂漆保護。

水管水源來自安裝於中心柱內之生水管，經滑動接頭，引至噴灑位置，與來自裝於旋轉平台上之空壓機壓縮空氣混合噴灑。

### 15. 火災偵測與滅火

每台堆取煤機之操作室、電氣室均設置有二氧化碳(CO<sub>2</sub>)氣體或潔淨滅火藥劑(HFC-227ea or IG-541)火警自動偵測及滅火設備，CO<sub>2</sub>滅火系統需能符合美國消防法規(NFPA-12)要求，潔淨滅火藥劑系統，則需符合 NFPA-2001 規定，另高壓氣體儲存鋼瓶須達 DOT 標準。

火警偵測系統將設計交叉偵測，探頭採同時具有光電式和離子式功能之偵煙探測器，為人員安全考量，CO<sub>2</sub>或潔淨滅火藥劑釋放前有警報告知，

警報時間 0~60 秒(可調式)。

另在操作室及電氣設備室各放置二組二氧化碳滅火器，堆煤機之液壓油系統區域，置放二組乾粉滅火器。

火災偵測與滅火系統將提供狀態信號到各堆取煤機操作室，並傳送到裝置於各個煤倉入口之現場控制盤及主控制室中控盤。

當火災發生時，偵測器即動作觸發火警信號，並將連鎖停止 HVAC 及堆取煤機運轉，以利消防搶救。

另在中央柱上方平台安裝 3 支(每 120°，有 1 支)消防水瞄，配合煤倉環牆走道上 9 支(每 40°，有 1 支)消防水瞄，有效涵蓋煤倉內任一角落，達到煤堆自燃灑水滅火功能。

消防水瞄符合 CNS 12926 規定，管閥為 CNS#150，管路規格 ASTM A-53B 或 A-106B sch40 無縫鋼管，管架為鍍鋅鐵材。

#### 四、控制：

##### (一) 通則

堆取煤機之儀器與控制系統，皆被設計及製作成爲一個整體，具安全有效率之操作，可靠性，容易維護等爲其首要。V/A 將提供控制系統說明，與主要儀器與控制設備清單，包括製造名稱及型式號碼。

爲堆取煤機之有效率操作，所有儀器控制以及相關監視與控制設備等都要提供。依據規範要求，所有儀器都要有清楚之形式，V/A 提供之所有儀器及監控設備，將符合台電規範，不僅限於下列四大項。

1. 4 套 S/R 操作室控制器,各別裝置於每一台 S/R 上。
2. 4 套可備用替換(Redundant)之可規劃程式邏輯控制器(PLC)及附屬列表機，各別裝於每一台 S/R 上。
3. 閉路電視(CCTV)監視系統。
4. 安全及操作開關等。

##### (二) 功能描述

每套 S/R 操作室內之控制器，其儀控功能至少包含下列項目：

1. 堆煤機之俯仰/旋轉 (luffing/slewing) 控制。
2. 堆煤機之皮帶機動作控制。
3. 堆煤機之防止碰撞極限控制。
4. 取煤機之鏈條刮板動作控制。
5. 取煤機之 luffing 控制。
6. 取煤機之 slewing 控制。
7. 取煤機之刮煤深度及取煤速率控制。
8. 刮煤時，落料漏斗內之煤位高度(level)控制。
9. 閉路電視(CCTV)監控。
10. 緊急停止控制。
11. 設備狀態顯示。
12. 可連結到主控制室顯示，並列印出故障及跳脫警報。
13. 堆煤機、取煤機及煤堆間相互碰觸之防撞裝置控制。
14. 操作室及電氣室，要有火災偵測並有狀態及警報顯示功能。
15. 操作室之操作盤上有按鈕開關等裝置，作設備之啓停控制，操作模式選取及各種預選開關、控制燈號、狀態燈號及操作圖示與故障顯示。
16. 其他 S/R 操作顯示及控制需求。

### (三) 可規劃邏輯程式控制器(PLC)

每一台 S/R 控制系統，將有一套可備用替換(Redundant)之 PLC，執行規範之控制功能，PLC 接收設備狀態並去執行控制邏輯功能，發出控制指令及供給警報與狀態顯示。

每一台 S/R 之 PLC，裝於 S/R 電氣室，PLC 盤需符合 NEMA12 整組規格，至少有下列基本特性：

1. 微處理式設計。
2. 分離式邏輯盤。
3. 是一個電腦程式，具有可攜帶式規劃器，可作規劃、修改、編寫、下載、儲存等。

4. 可連續監測所執行之程式。
5. 自動偵錯程式。
6. 電池備用記憶，有 RAM(可讀寫)/EPROM(可擦拭只讀)/EEPROM 等記憶體。
7. 主控制室可顯示警報信息及列印出報表。
8. 有硬線連結到主控制室，作安全信息及重要狀態連鎖控制。
9. 每一輸入輸出點(I/O)及邏輯記憶體要有 20% 預備量，作未來擴充使用。
10. 串列通信連結:  
一個 redundant 串列通信連結(像 RS-232C MODBUS 或經顧問公司認可之同等品)，將被供作為每一台 S/R 與主控制室連結用。這串列通信連結，將作為系統狀態改變，警報及控制信號用，藉此通信，操作員將可以在主控制室，從電腦螢幕操控及監視每一台 S/R。

#### (四) 閉路電視(CCTV)監控系統

一完整之閉路電視監視系統，包含(不僅限於)下列設備:

1. 每一煤倉(Dome)內，至少有 10 台攝影機附上下左右裝置，分別安裝於堆取煤機各一台，維修走道六台(每 60°裝一台)，及隧道皮帶機各一台。

V/A 將負責提供裝設位置，以取得最佳視覺效果，以監視整個煤倉及 S/R 操作狀態。

每一彩色攝影機附可調式鏡頭，至少必備下列條件:

- (1) 攝影機型式：彩色。
- (2) 信號：NTSC。
- (3) 水平解析度：470TVL 以上,EIA-170。
- (4) 鏡頭為自動 IRIS(視訊傳導)，適合現場使用，以及有預設功能,供將來擴充使用。

鏡頭安裝:採標準 C 或 CS 裝置。

- (5) 視訊傳輸：1.0 Vp-p,75ohm,BNC 接頭。



- (6) 操作溫度：0~50°C 以上。
- (7) 相對溼度：20~95% 以上,不冷凝。
- (8) 最少照明(亮度)：2 Lux/Standard F。
- (9) 視訊雜訊比(S/N ratio)：50 db 以上。
- (10) 上下左右(pan/tilt)裝置需為防爆型設計，可以承受攝影機及附屬設備之重量，安全系數為 1.25，其傳動為 3W，可由 CCTV 系統鍵盤控制。
- (11) 攝影機調整鏡頭之防護箱為防塵，防水 NEMA9 型式，防護箱前附雨刷，噴水噴嘴，以清潔防護箱前之玻璃窗，此清洗動作，可從主控制室 CCTV 系統控制。
- (12) 一個固定 1000W 照明燈泡，安裝於攝影機工作區內，作為燈光不足時使用，燈光之操控可由 S/R 操作室或主控制室作動(主控制室有一選擇開關)。

## 2. 監視器

總共有 12 台彩色監視器(19" )，8 台裝於主控制室，另 4 台分別裝於各 S/R 之操作室內。監視器解析度 500 條以上，可適用於長期連續使用。

## 3. 控制器

- (1) V/A 將提供一台數位多頻道控制器，附有鍵盤，遙控裝於主控制室內，可控制 40 台攝影機輸入及 8 台彩色監視器輸出，此控制器作動裝於主控制室之 8 台監視器，控制器之功能，有可以選擇顯示，數位紀錄，多重畫面，警報和狀態顯示，有影像處理，時程規劃，遙控調整畫面大小，系統偵錯和校正，自動復歸等。影像處理功能，可將每一監視器之影像，由一個視窗，變成 4 個子視窗，反之亦然。亦可選擇將任一攝影機之影像，顯示於大螢幕上。

控制器至少需有 168 小時(8 frames/sec)紀錄功能，且能同時紀錄 40 台攝影機影像。

- (2) V/A 將提供四台數位單頻道，附鍵盤,控制器，裝於每一台 S/R 操作

室之 CCTV 操控台上，可控制 10 台攝影機輸入及 1 台監視器輸出，其功能除了紀錄與顯示外，要有符合規範書規定。

#### 4.操作台及 CCTV 系統控制盤

(1) 一個 CCTV 系統監視盤裝於主控制室，這 CCTV 系統至少包括 1 台控制器，8 台彩色監視器，鍵盤與操作桿，指示燈，備用替換光纖電纜(兩迴路各別各個 DOME 到主控制室)，光纖電纜介面單元，為連結視訊及控制信號及其他附屬設備，以形成一完整 CCTV 系統。

V/A 將供給寬頻 SMA 型之光纖電纜連接器給 CCTV 使用，控制盤為 NEMA12 整體形式。

(2) 四個操作台裝於各 S/R 操作室內，每個 CCTV 操作台至少包括一個控制器，一台彩色監視器，鍵盤操作桿，指示燈，光纖介面單元為視訊及控制信號用，及其他附屬設備。

#### (五) S/R 安全及操作開關

安全及操作開關，檢測器及現場儀器之防護罩，安裝於非危險區域將為 NEMA 4X 型式或者為 IP-65 型式附有防蝕保護，另外安裝於危險區域之開關，檢測器及現場儀器也將提供保護罩。

##### 1.. 皮帶偏斜開關

每條皮帶機在接近頭尾 pulley 的兩邊，設有邊線極限開關，來檢測皮帶的偏斜，有二段開關，第一段為警報，第二段為跳脫用。

##### 2.. 極限開關

其作動由皮帶機之配重 pulley，機器行走等，作連鎖控制警報，跳脫及狀態指示用。

##### 3. 速度開關

一個非接觸型近接開關安裝於旋臂皮帶機及鏈條刮取煤機尾端滑輪 (pulley)，此開關用於順序連鎖檢測皮帶機，須於設定時間內達到全速，如果在設定時間內沒有達到全速，即中止皮帶機啓動。

##### 4. 煤位高度開關

裝置於落煤斜槽內適當位置之 chute plug，以及堆煤機上之 level sw，作為檢出及煤堆高度用，有備用替換 level 探針。

每個開關探針及調整延遲時間，附有乾接點輸出，防止假信號。

5. 溫度開關

作監測液壓聯結器（Fluid coupling）及液壓系統之液壓油溫度，供給警報及連鎖信號。

6. 壓力開關

作為液壓系統之監測及連鎖信號。

7. 油壓開關

正常運轉時，液壓系統低油位時，會提供警示訊號。

8. 線路開關

安全開關裝於堆煤機旋臂（Boom）的兩邊，防止與煤堆碰撞。

9. 斷裂檢出裝置

安裝於皮帶機落料點，皮帶斷裂後會碰觸極限開關，而停止運轉。

10. 防撞裝置

防止堆煤機、取煤機半門型架及煤堆相互碰觸。

11. S/R 操作時之安全指示裝置

如啟動時之警示蜂鳴器，警告燈或閃光警戒燈，作為安全警示用，另刮取煤機捲揚繩索過鬆或過重時，也會有安全警示。

（六）警報器

1. 於 S/R 操作室警報點，至少要有以上規範所述，包括開關，設備跳脫，火警（操作室及電氣室），電氣跳脫，故障信號等。所有警報點會傳送至主控室，透過串列通信傳輸（如 MODBUS 或經顧問公司核可之方法），作遠端監視。

警報器至少要有 20% 備用(Spare)警報視窗，電驛，電路板等，所有 Spare 部份要有完整迴路及組件，供作將來使用。

2. 蜂鳴器聲音，為可能區分警報，跳脫等信號。

3. 警報器之防護箱為防塵 NEMA12(IP52)級。

#### (七) S/R 介面信號

S/R 除可由 S/R 操作室之操作台操作外，亦可由主控制室藉由 CRT（電腦螢幕）控制台控制，為達此項需求，V/A 必須設計介於 S/R 與主控制室間之介面信號。

信號如被認為精密及安全上非重要的，將藉由硬線傳輸，如被認為非精密信號，其轉換則藉由 redundant 串列傳輸連結。

#### (八) S/R 雜項需求

1. 現場控制箱將具備有每一個馬達之啟動、停止及鎖定(lockout)之按鈕開關，作現場操作及維修用。控制箱採 NEMA 4X，材料為耐腐蝕之不銹鋼。
2. 在堆煤機旋臂 (boom) 上應具有 Redundant(雙重備用替換)之位準探針，以作為檢測及控制煤堆高度。
3. 要有一發聲音的警報系統，以作為當 S/R 或任何馬達啟動時，自動警告週邊人員。
4. S/R 需有儀器設備清單，內容包括設備銘牌，使用說明、範圍、製造名稱及型號等。
5. S/R 操作台之開關盤，裝置於操作室內，並有裝置按鈕開關，作為設備啟停用，各類選擇開關，作為操作模式使用，及各類預選開關和各類控制燈號及模擬(Mimic)面版圖，作為操作及故障時指示用。
6. 所有各類極限開關、移動速度開關、鋼索鬆弛開關、煤位高度開關、緊急停止開關、皮帶偏斜開關、接觸器、指示燈、警報器及所有雜項控制設備和電纜，需求為一完整且獨立系統，包括無論是電氣式和液壓式功能傳動，均需具備，以達 S/R 正常且安全的運轉。

#### (九) 防撞系統

S/R 之防撞控制，在於避免 S/R 本體之堆煤機、取煤機互撞，以及 S/R 與煤堆、進料皮帶機相碰撞。

## 五、安裝：

堆取煤機安裝步驟（參考附圖）

- (一) 將 item 1 四個支座吊放於基礎上，調整相關尺寸後，鎖上基礎螺栓。  
每只支座約 2 噸重，使用 35 噸吊車安裝，並利用千斤頂（1 噸，2 台）調整高程。
- (二) 將 item 2 中心柱（下部柱）吊裝於四個支座上，檢驗中心、垂直度及焊接工作。  
下部柱約 20 噸重，先於地面組裝焊接後，使用 100 噸及 50 噸兩台吊車吊起，先置放於臨時 H 型鋼上，再使用 15 噸千斤頂調整並將其固定於四個支座上，測量中心柱與環牆軌道中心一致，然後進行焊接，安排四名電焊工（每個支座兩旁各一位）同時施焊，先進行第一、三支座，接著二、四支座，焊接過程，隨時以經緯儀檢測中心柱之垂直度。
- (三) 安裝 item 3 取煤漏斗（Hopper）。
- (四) 安裝 item 4 刮取煤機旋轉軸承（No.1 Slew Bearing）及旋轉裝置（Slew Unit）。
- (五) 安裝 item 5 堆煤機旋轉軸承（No.2 Slew Bearing）及旋轉台（No.1,2 Slew deck）。
- (六) 吊裝 item 6 中心柱（上部柱台）及旋轉軸承（No.3 Slew Bearing）。
- (七) 安裝 item 7 軌道上走行裝置（Traveling unit）。
- (八) 吊裝 item 8 半門型架（Semi-portal）。  
半門型架（刮取煤機吊桿）先於地面以平躺方式組裝，確認尺寸、焊接及接頭螺栓鎖緊並檢驗扭力合格後，使用 300 噸以上吊車二台及 160 噸吊車一台，進行吊裝定位，完成後將 Portal 推至相對 180 位置。
- (九) 吊裝 item 9 進倉皮帶機（Feeding conveyor）。  
皮帶機倉內段之鋼構桁架需先在地面組裝，檢驗尺寸、鎖緊螺栓後使用 300 噸以上吊車吊升，至一定高度後與倉外段銜接，連結後，倉內段皮帶機座落在中心柱上部柱台上。

(十) 吊裝 item 10 旋臂堆煤機 (Stacker boom conveyor)。

(十一) 吊裝 item 11 鏈條刮取煤機 (Scraper chain reclaimer)。

(十二) 安裝其他附屬設備。

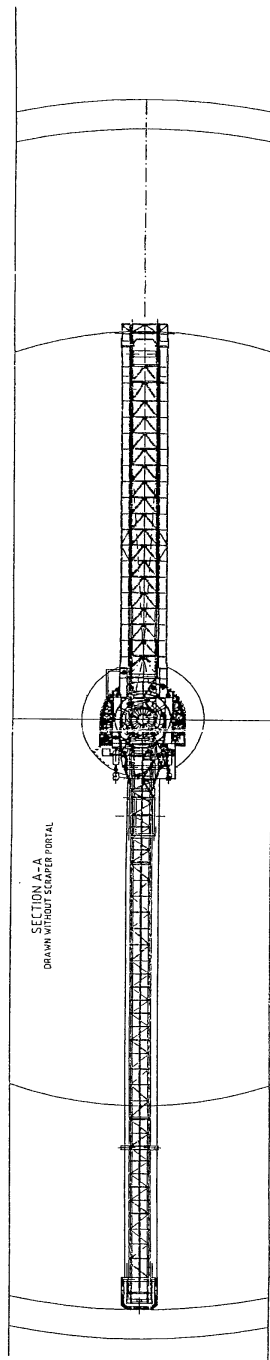
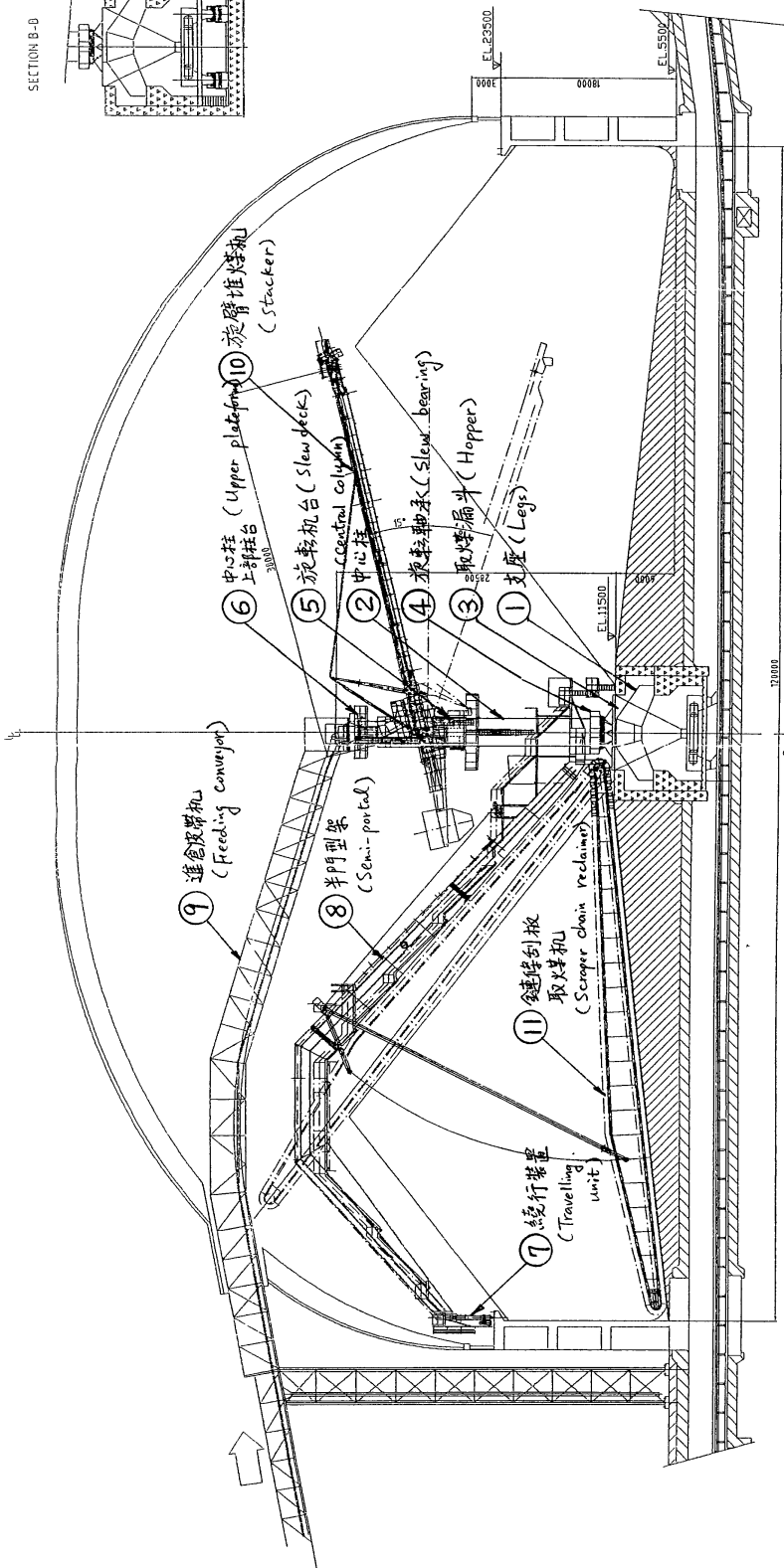
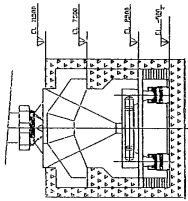
#### 肆、心得與感想：

此次前往堆取煤機廠家 VOEST ALPINE 公司實習，藉由就地請教、研習、討論，認識該設備之設計功能、構造特性及組裝技術，對日後裝機、檢驗、試運轉、維修助益不少，也了解該公司亦有密封皮帶機、露天煤場箕斗式堆取煤機、抓斗式煤輪卸煤機、採礦等設備之設計、製造實蹟，更肯定該公司之設計能力。

#### 伍、建議：

- 一、時代進步，環保意識高漲，室內煤倉為爾後發展趨勢，興達室內煤倉為台電首次興建，此次奉派出國實習，安排在機電裝機工作之前，有充裕時間學習設計技術，返回工作崗位，即可學以致用在現場裝機上，故建議將來新建工程之國外研習，應儘量在裝機工作之前。
- 二、公司即將民營，為有效提升競爭力，提高人員素質，新建工程，建議多派員至國外廠家研習。

SECTION B-D



SECTION A-A  
DRAWN WITHOUT SCRAPER PORTAL

TYPICAL DRAWING  
SUBJECT TO MODIFICATION

DESIGNED BY	CHKD BY	DATE
DATE	DATE	DATE
PROJECT NO.	SCALE	PROJECT NAME
NO. OF SHEETS	SHEET NO.	
CONTRACTOR: HONGKONG & SOUTH CHINA STEAMSHIP CO. LTD. PROJECT: STAKER/RECLAIMER VESSEL MODIFICATION		
DRAWN BY: [Signature]		DATE: 4/13/2002