

龍門電廠二部機組施工作業與進度
試運轉作業與進度
品管作業及成效
報告

台灣電力公司

2011.12.20



台灣電力公司

報告細項

- 龍門電廠二部機組施工作業與進度  點我開始
- 試運轉作業與進度  點我開始
- 品管作業及成效  點我開始



二部機組施工、進度 與品管作業

龍門施工處

2011.12.20



簡報內容

- 一、施工現狀
- 二、強化工程品質具體措施
- 三、結語



一、施工現狀

1. 近期施工重點

2. #2 PCT工作規劃



1. 近期施工重點

第一號機	1. 系統試運轉測試 2. 消防管路水壓測試及管路清洗工作。 3. 穿牆孔密封施工工作。	
第二號機	核島區	1. 控制廠房：備用硼液控制系統、餘熱移除系統、高壓注水系統等管路安裝銲接工作。 2. 反應器廠房：補水系統、正常寒水系統、燃料池淨化冷卻水系統等管路安裝銲接工作。
	汽機島區	1. 低壓、高壓汽機組件安裝及調整工作。 2. 汽機廠房消防管路安裝工程。
施工後測試及管路水壓試驗。		

龍門計畫工程進度

截至100年11月底止，實際累計總計畫進度為 93.34%

	項目 (權重)	執行進度累計(%)				
		設計 (19%)	採購 (15%)	施工 (58%)	試運轉 (8%)	總進度 (100%)
#1	實際	99.72	100	97.67	57.60	95.20
#2	實際	98.84	99.99	96.47	20.00	91.33
龍門 計畫	實際	99.30	100	97.09	39.55	93.34



龍門電廠施工現況



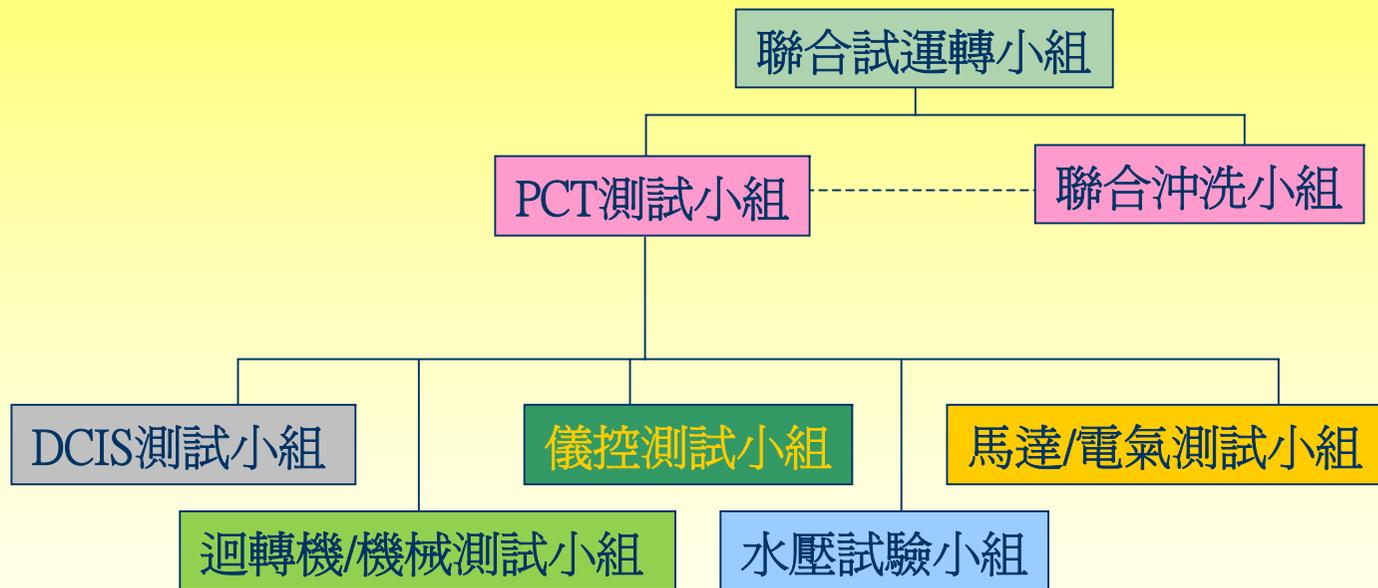
100.11

2. #2 PCT工作規劃

- 為使#2機PCT工作順利進行，同時不致排擠#1機測試工作，計畫成立#2PCT測試小組。
- #2 PCT測試作業將由進度排程小組及PCT測試小組充分討論，依實際狀況隨時動態調整排程，使工序達最佳化。



2號機PCT測試小組



二、強化工程品質具體措施



二、強化工程品質具體措施

- 加重儀、電部門第一線檢驗員的責任
- 設置聯合辦公室，規劃工序、工法
- 加強電銲工作管制



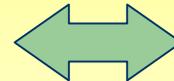
加重儀、電部門第一線檢驗員的責任

新架構

(加重S級台電執行檢驗比例)

原架構

- Working Quality
 - 1st 包商(自主檢驗)
 - 2nd TPC主辦組
(H:20%+W:50%)
TPC品質組
(H:10%+W:30%)
 - 3rd TPC QA



- Working Quality
 - 1st 包商(自主檢驗)
 - 2nd TPC主辦組
(H:40%+W:60%)
TPC品質組
(H:20%+W:30%)
 - 3rd TPC QA

1. 儀電部門S級工作執行全面二級品管，加重經辦組檢驗員責任。
2. 提高S級工程停留點(Hold point)與見證點(Witness point)之比例。
3. 施工到那裡，檢驗就到那裡，同步執行檢驗。

設置聯合辦公室，規劃工序、工法

- 針對儀、電部門電纜托網施工及拉、接線工作，在現場設立「聯合辦公室」，輔導承商依規定施做，即做即驗，並快速解決包商施工問題。
 - a. 單一窗口，節省公文往返及人員集中管理，工程檢驗員在現場監督包商落實第一級品質，並即時執行檢驗。
 - b. 成立現場問題處理小組，提出建議供設計單位參用，加速現場施工及試運轉問題處理。
 - c. 每日上午開工具箱會議，下午開進度追蹤會議，宣導經驗回饋案例(含工安及工作方法)。



加強電銲工作管制

1. 電銲工作，須於前一日提出申請。
2. 上網公告。
3. 加強巡查現場電銲工作及銲條管制室。
4. 銲工調訓



上網公告

銲接作業檢驗管登表

項次	工程編號	銲工姓名/編號	承攬商名稱	台電公司組別	經辦組檢驗人員	承攬商品管工程師	承攬商現場工程師	當日檢驗項目	檢驗地點	品質組檢驗人員	檢驗日期
1	輔001	支華南/LMW1678	東元公司	輔機組	林佳賢	楊文生	鄭宗志	風管吊支架(目視)	#2CB EL. 17150	楊守量	100.10.19
2	源004		中鼎/協泉	汽源組	邱雲聰			2R21管路銲道目視		林光行	100.10.19
3	機013		台船/城州	汽機組	許建凱	陸仁地	王宏偉	2N31焊道檢驗	#2T/B EL:25000	徐春霖	100.10.19
4	電118	葉天智/LMW-1738	協真動力工程行	電氣組	林政俊	NA	呂理輝	導線管支架	SGB #2 EL 12300	黃志忠	100.10.20
5	電118-3	劉宜武/LMW-1984	長福公司	電氣組	胡勝堯	何秋森	王振偉	CONDUIT SUPPORT 支架	#2 RB EL:23500 ROOM:640	黃志忠	100.10.20

加強巡查

台灣電力公司龍門施工處			
承包商銲材管制室銲材儲存狀況查核表		承包商: <u>正德</u>	
		查核日期: <u>100</u> 年 <u>10</u> 月 <u>20</u> 日	
查 証 項 目	合格	不合格	不適用
1. 高纖維系被覆銲條及包藥銲線不可置於烤箱內儲存。			✓
2. 未開封與不須乾燥之銲材, 應按其規格及分類分開儲存於整潔, 乾燥之材料架上。	✓		
3. 不同分類、尺寸、爐號/批號之低氫系被覆銲條應分置於烤箱內不同格子儲存。	✓		
4. 烤箱內之溫度應符合規定, 其溫度控制裝置應定期校正。	✓		
5. 不同保溫溫度之被覆銲條應分置於不同烤箱內儲存。			✓
6. 烤箱內不可存有不合格之被覆銲條(如包覆藥破損, 污物...)	✓		
7. 不合格及損壞之銲接材料, 應加以隔離, 以避免誤用。	✓		
8. 開封後之低氫系被覆銲條應置入保溫箱內。	✓		
9. 材料架上不可置有銹蝕嚴重裸銲線。	✓		
10. 銲材末端應依規定漆上色碼。	✓		
11. 銲條保溫箱電源確認。	✓		
12. 文件檢查: 銲材領用單、材質證明書、銲條用量管制表	✓		
13. 查核意見(不合格請說明原因): <input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 ER105-G φ2.4 批號: 1041127424 材証: 042111-2P 庫存量: 2.508kg E7016 φ4.0 批號: 10301305 材証: 0301142P 庫存量: 12.052kg 高纖維系: A021(A729741) 校正日期: 2011.10.4			
品質組: 查証人  課長  經理 			
14. 覆核意見(不合格請說明原因): <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 品質組: 查証人 _____ 課長 _____ 經理 _____			

備註: ①覆查時僅查核 1~12 項所列不合格部份。
 ②覆查仍不合格時, 應以矯正行動通知改善。

表格: QLD-021-01 版次: 5

台電龍門施工處銲接作業巡查表			日期: 100年10月19日
巡查範圍: <u>#2R3 E118700 消防系統安裝 M8537-GUD800878</u> <u>正德消防公司</u>			
查 証 項 目	巡查結果	缺失敘述	
1. 天候及銲接環境防護。	✓		
2. 包覆銲條應置於手提式保溫筒內加熱	✓	E7016 φ4.0mm No.10301305	
3. 銲工應攜帶識別証, 有否違規作業	✓	LMW-1180 游士豪	
4. 銲條末端應依規定著色	✓	原色	
5. 裸銲條應置於容器內	NA		
6. 現場應備有 ①WPS ②檢驗表 ③銲條領用單 ④溫度筆(需預熱或控制層溫時)	✓	WPS: QC-FS-RB014- WPS-1 Tem. Pen: <163°C	
7. 銲材領用單應有經辦組人員核章	✓	蔡政河	
8. 銲材使用應正確, 與檢驗表應一致	✓		
9. Tab(銲條末端)不可隨便棄置	✓		
10. 其他事項(兼工安)	✓	監火員: 徐明珠	
備註:			
1. 缺失處理 <input type="checkbox"/> 口頭警告 <input type="checkbox"/> 通知單 (NO: _____)			
2. 銲材領用單可免經辦組核章之廠商(可隨時增減): 台船、中鼎、詹記、城安新。			
3. 有缺失事項發現時, 應敘述地點/承包商/經辦組/違規人員/違規事項等。			
巡查員:  <u>吳正賢</u>	課長:  <u>魏定欣</u>	經理:  <u>吳耀文</u>	

表格: QLD-011-08 版次: 11

【電銲工調訓計畫】

1. 目的：強化本處銲接作業安全觀念及提昇銲接品質並確保人員、設備安全，降低外界對本處電銲品質之疑慮
2. 對象：本處核發銲工証照人員分梯次調訓(可於11月份品質組所發行銲接人員有效資格管制表查詢)
3. 時間：11/21~12/7 每日13:30(1小時)
4. 地點：施工處品質組會議室
5. 訓練計劃：(1)每次調訓10名
(2)宣導內容：
 - ① AEC銲接缺失說明及已採行之改正措施。
 - ② 銲接作業應注意事項。
 - ③ 銲接工作違規罰款。
6. 本項訓練屬強制性質，凡為銲工資格尚屬有效者均需參加，未參訓者將吊銷証照資格。





100 年度龍門施工處/品質組/自辦訓練課程

「承包商鉦工訓練」

訓練課程

(日期：100 年 11 月 21 日) 簽到簿

訓練地點：本處品質組會議室 上課時間：AM13:30~14:30

單位組別/承包商	鉦工編號	姓名	備註
儀控/鉦原	1. LMW-0437 ³⁴⁷	林維志	
"	2. LMW-0905	林炳榮	
"	3. LMW-0879	潘進富	
"	4. LMW-0880	吳正智	
"	5. LMW-1284	林朝明	
"	6. LMW-1296	魏海	
"	7. LMW-1947	阮宗毅	
"	8. LMW-1477	楊朝宗	
"	9. LMW-1860	孫志學	
"	10. LMW-1981	朱東隆	
儀控/鉦原	11. LMW-1984	劉宜武	
		杜朝賢	

加重鐸工違規罰款

100.11.21 核定

台灣電力公司承攬商鐸接作業違規扣款規定

違 規 項 目	扣款金額 新台幣:(元)	舊規定
1. 僱用未經檢定合格(含鐸位、鐸法)鐸工施作者。	<u>10,000/每人</u>	1,000/每人
2. 電鐸工施鐸時於鐸口填塞鋼筋、鐸條……等異物再行施鐸取巧者。	10,000/每人	10,000/每人
3. 電鐸工使用未經烤箱乾燥過的低氫系被覆鐸條。	3,000/每人	3,000/每人
4. 電鐸工未依鐸條管制規定領用及退繳者	<u>3,000/每人</u>	2,000/每人
5. <u>鐸工為減少成本故意取用低廉與母材抗拉強度不符鐸材施鐸者。</u>	<u>10,000/每人</u>	無
6. <u>鐸工施鐸不銹鋼類為減少成本故意省略背吹氣體保護逕行鐸接者。</u>	<u>6,000/每件</u>	無
7. 管路套鐸未留 1/16" min. 底部間隙(clearance)而逕行施鐸者。	<u>3,000/每件</u>	2,000/每件
8. 電鐸工現場鐸接作業手提式保溫筒未依規定插電保溫或將不同材質鐸條置於同一保溫筒內。	<u>3,000/每件</u>	1,000/每件
9. 於強風下雨等惡劣氣候下，對鐸接部分未做適當遮蔽即逕行施鐸者。	<u>3,000/每件</u>	1,000/每件
10. 電鐸工未將鐸口之油漆及銹污物等清除乾淨逕行施鐸者。	<u>3,000/每件</u>	1,000/每件



三、結語

#2施工將由訓練合格人員照圖面
施工/安裝、依規範/標準/程序書
要求即做即驗，在執行面上落實
品質保證制度，確保施工品質。



報告完畢
敬請指教

龍門電廠試運轉作業與進度

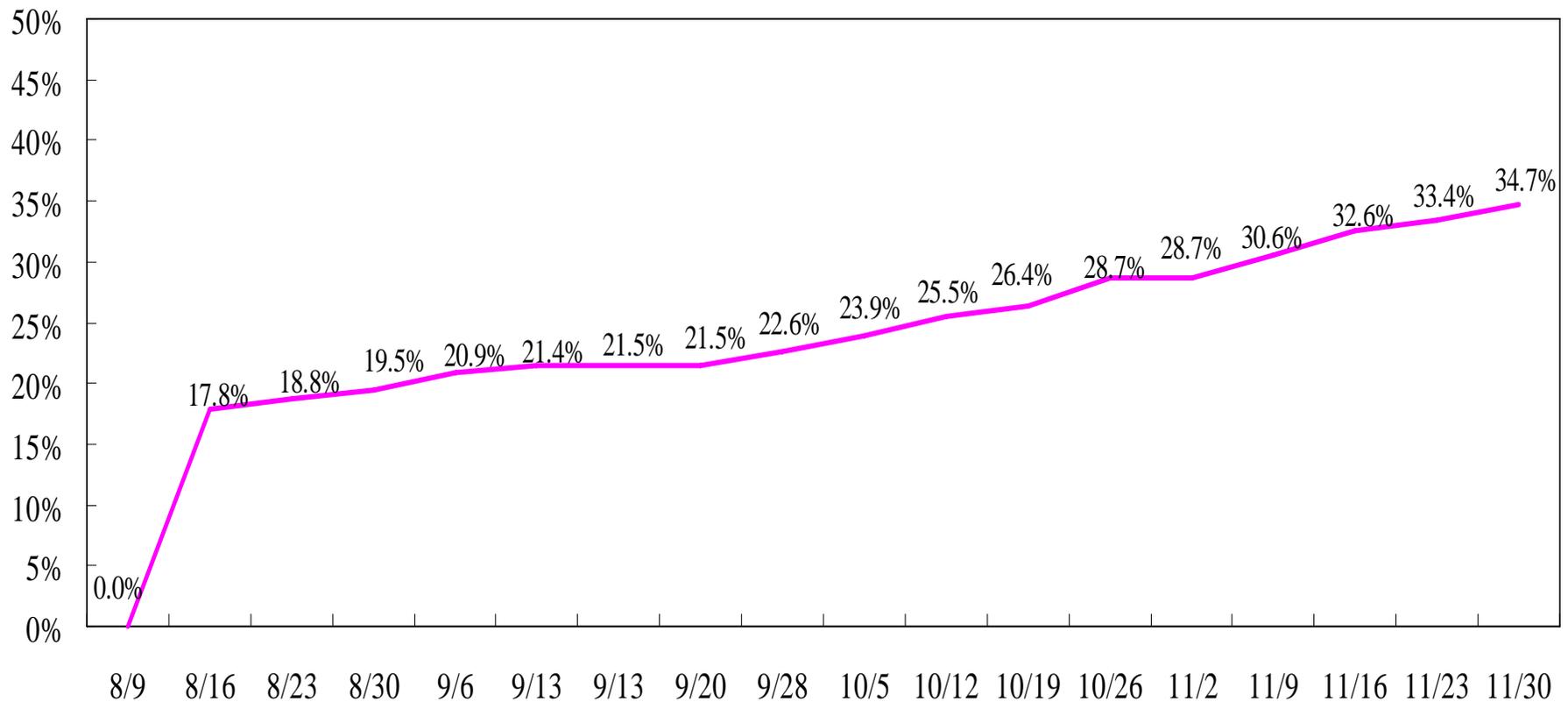


試運轉作業

1. 系統接近移交時，即開始檢視POTP程序書參考資料之最新版次，視需要進行程序書更新；並確認先備條件是否符合，進行測試準備工作。
2. 試運轉測試協調中心每週2、4、6上午召開會議，協調試運轉測試工作，擬定詳細測試排程；重要事項送中午JTG試運轉工作會議討論並確認。
3. 影響試運轉測試之重要SWR/FPR，定期追蹤其處理情形，有處理困難事項，另案召開專案會議解決。
4. 影響重要排程之SWR/FPR，SAE排程會議列為每日追蹤事項。

整線後POTP測試完成率

POTP測試完成率(以126系統數計算)



試運轉完成系統表

	系統名稱	備註
全系統完成試運轉	W12、W13、N33、P29、K15 、P61、Y53、T45、R11、P13 、P11、T59、T57、Y11、 0S21、F22、N44、N14、N16 、N17、B22、T64	
系統部分完成試運轉	T41-6、N31、N41、R10、R12 、R14、F13、B11、F11、F15 、H23(H23-2)	

各系統進度、現況

No	系統	進度	現況
1	Y54(ES) 海水電解加氯系統	77%	待P28-CWP啟動後即可 進行全功率測試
2	P13(CSTF) 冷凝水儲存與傳送系統	已完成Pre-Op retest	
3	P11(MW) 冷凝補充水系統	已完成Pre-Op retest	
4	P27(TBSW) 汽機廠房廠用海水系統	90.34%	FPR處理中
5	W13(ISNS) 非安全等級取水口攔污 及清洗系統	已完成Pre-Op retest	
6	W12(ISS)安全等級取水 口攔污柵及清洗系統	已完成Pre-Op retest	
7	P26(RBSW) 反應器廠房廠用海水系 統	P26-A 80.5% P26-B 75.8% P26-C 83.7%	FPR處理中
8	P21(RBCW) 反應器廠房冷卻水系統	P21-A 83.3% P21-B 91.3% P21-C 82.5%	FPR處理中

No	系統	進度	現況
9	P61(AUXB) 輔助鍋爐系統	已完成Pre-Op retest	
10	T59(ABBV) 輔助鍋爐廠房通風系統	已完成Pre-Op retest	
11	Y53(CHEM) 化學物品貯存與傳送系統	已完成Pre-Op retest	
12	T57(EBV) 海水電解加氯廠房通風系統	已完成Pre-Op retest	
13	G51(SPCU) 抑壓池冷卻與淨化系統	86.1%	1.FPR處理中 2.S/P已洩水
14	G41(FPCU) 燃料池冷卻與淨化系統	93.4%	FPR處理中
15	E51(RCIC) 爐心隔離冷卻系統	整線後尚未進行重測	1.FPR處理中 2.S/P已洩水
16	E22(HPCF) 高壓爐心灌水系統	E22-B 76.5% E22-C 80.3%	1.FPR處理中 2.S/P已洩水
17	P22(TBCW) 汽機廠房冷卻水系統	95.64%	FPR處理中

No	系統	進度	現況
18	R11(MVD) 中壓配電系統	已完成Pre-Op retest	
19	G31(RWCU) 爐水淨化系統	93.05%	FPR處理中
20	F14 (FPR) 燃料池護箱	92%	
21	E11(RHR) 餘熱移除系統	E11-A 89.3% E11-B 90.6% E11-C 90%	1.FPR處理中 2.S/P已洩水
22	P24(NCW) 正常寒(冷凍)水系統	90.65%	SWR處理中
23	R10(EPD) 配電系統	9份POTTP程序書已完成3份，其他POTTP測試 進行中	
24	Y11 (CATH) 陰極保護系統	已完成Pre-Op test	
25	K15(FDRT) 過濾式除礦器樹脂傳送 系統	已完成Pre-Op test	
26	C81(RFC) 再循環流量控制系統	整線後尚未進行重測	FPR處理中

No	系統	進度	現況
27	B31 (RCIR) 反應器再循環水系統	整線後尚未進行重測	FPR處理中
28	OS21(Switchyard) 開關場	已完成Pre-Op test	
29	T45(ACHV) 進出控制廠房通風與空調 系統	已完成Pre-Op test	
30	P54(NSS) 氮氣供給系統	整線後尚未進行重測	
31	F13(MSE) 雜項供應設備	POTP-011.03 : 91.67% POTP-011.04 : 已完成Pre-Op test POTP-011.05 : 已完成Pre-Op test POTP-011.08 : 尚未進行測試	
32	F11(FPI) 燃料準備與檢查設備	POTP-011.06 : 已完成Pre-Op test POTP-011.07 : 82.3%	
33	N51(EXCT) 勵磁機櫃	POTP-126 : 70% POTP-126.1 : 79.9%	
34	G63(RBS) 反應器廠房取樣系統	89.1%	FPR處理中
35	T40(DWC) 乾井冷卻系統	93.04%	FPR處理中

No	系統	進度	現況
36	R14 (ICP) 儀用電力系統	13份POTP程序書已完成3份，其他POTP測試進行中	
37	B11 (RPV) 反應器壓力槽系統	POTP-017 :已完成Pre-Op test POTP-017.01 :尚未進行測試	
38	C11(RCIS) 控制棒及資訊系統	90.05%	FPR處理中
39	C12(CRD) 控制棒驅動系統	91.57%	FPR處理中
40	C72(SMS) 地震監測系統	尚未進行測試	
41	F22(VCE) 真空吸塵系統	已完成Pre-Op test	
42	T31(ACS) 圍阻體大氣控制系統	77.3%	FPR處理中
43	N43(GSC) 發電機定子冷卻系統	89.6%	FPR處理中
44	N44(HSO) 發電機氫氣封油系統	已完成Pre-Op test	

No	系統	進度	現況
45	F15(RFM) 燃料填放機器	POTP-011.01 : 已完成Pre-Op test POTP-011.02 : 尚未進行測試	
46	N42(GGC) 發電機氫氣控制系統	80.1%	
47	G61(CPS) 凝結水淨化系統	78.5%	FPR處理中
48	T52(HMHV) 污染機具通風空調系統	79.5%	FPR處理中
49	N41(GEN) 發電機	POTP-122.1 : 尚未進行測試 POTP-122.2 : 72% POTP-127 : 已完成Pre-Op test	
50	1N33(TGS) 汽機汽封系統	已完成Pre-Op test	
51	N61(CDSR) 主凝結器	尚未進行測試	
52	P30(TBC) 汽機廠房寒水系統	88.7%	
53	P29(BPC) 一般廠房寒水系統	已完成Pre-Op test	

No	系統	進度	現況
54	K12(LRW) 液體廢料處理系統	POTP-130.01 : 85.5% POTP-130.02 : 76.85% POTP-130.03:尚未進行測試 POTP-130.05 : 86.86% POTP-130.06:尚未進行測試	
55	Y56(WODS) 廢油處理系統	尚未進行測試	Pump性能規格購置錯誤 ，LCO輔機組處理中
57	N35(TLOS) 汽機潤滑油系統	95.47%	
58~61	N14/N16/N17/B22	已完成Pre-OP test	
62	T64(EMS) 環境監測系統	已完成Pre-OP test	
63	OP32(RWCW) 廢料廠房寒水系統	95.6%	
64	N31(MT)/N31-1 主汽機	N31 :已完成Pre-OP test N31-1 POPT-143.01 :已完成 Pre-OP test POTP-143.02 : 93.9%	
65	T42(TBHV) 汽機廠房通風與空調 系統	76%	

No	系統	進度	現況
66	R51(RCWY) 電纜管道系統	尚未開始測試	
67	OP18-1(PWSW) 飲用水及衛生廢水系統	82.54%	
68	N32(EHC) 汽機電子抑壓控制單元系統	POTP-116.02 : 尚未進行測試 POTP-116.03 : 尚未進行測試 POTP-116.04 : 尚未進行測試 POTP-116.09 : 76% POTP-117.01 : 已完成 Pre-OP test	
69	T51(SGHV) 開關箱廠房通風與空調系	76%	FPR處理中
70	1P51(SAIR) 廠用空氣系統	75.7%	SWR處理中
71	1G62(TBS) 汽機廠房取樣系統	尚未開始測試	

報告完畢

敬請指教

駐龍門安全小組 監督管制機制及成效

駐龍門電廠安全小組

經理李榮曜

2011年12月20日

簡報大綱

- 一、安全小組任務
- 二、安全小組編組
- 三、安全小組工作項目
- 四、現階段重要工作計畫
- 五、工作成果
- 六、結語

一、安全小組任務

- 駐龍門電廠安全小組於100年10月1日正式成立隸屬在核能安全處之下，符合台電公司在FSAR中對原能會的承諾。
- 現階段安全小組負責龍門電廠試運轉階段的安全管制，協助電廠建立核安文化的作業模式，確保電廠順利進行試運轉測試作業，達成燃料裝填的目標。
- 未來則和核一、二、三廠安全小組相同，負責獨立監督龍門電廠安全運轉的任務。

二、安全小組編組

- 依照組織規程，安全小組配置7名正式員工，目前已經全部到位。
- 為加強對龍門電廠試運轉階段的管制作為，核安處特別指派一位高等專業工程師長駐工地督導安全小組，另外又指派兩位稽查協助經理參與各項測試管制作業。
- 不足的人力則由駐龍門品保小組及核一、二安全小組支援。
- 所有參與龍門計畫的同仁，都具有品保稽查員的資格，並且完成ABWR基礎訓練及試運轉測試作業的研讀訓練。

三、安全小組工作項目

- 包括巡查、一般稽查、專案評鑑、燃料裝填前整備查核、文件審查及日常通報等項目。
- 核能安全處均已建立安全小組各項作業運作的標準作業程序書(SOP)及紀錄表單。
- 安全小組的工作項目，將按照行政管理體系的直接向處長報告，若發現電廠作業有不符合或需改善的地方，將依照作業程序開立「改正通知(CAR)」請電廠立即改善。

四、現階段重要工作計畫

1. 試運轉測試作業的品保停留查證點(QA Hold Point)查證工作。
2. 安全小組已安排對龍門電廠執行三項專案稽查「掛卡、消卡作業(OP-03)」、「落實核安文化作業模式（防止人為疏失之指認呼喚、雙重確認、三向溝通等）」、「一號機PM作業」。
3. 為了順利達成燃料裝填的目標，安全小組已規劃在原能會執行「龍門電廠燃料裝填前12項目視察」前，先行進行查核，預計從明年1月開始展開。

五、工作成果

■ 案例一

電廠在執行一號機營運前非破壞性檢測(PSI)時，發現RHR Pump Headpiece組件銲道上有許多瑕疵。按照法規規定必須進行檢修，目前已向原能會陳報修理計畫。安全小組除了審查電廠的修理計畫提供意見外，並且協助向原能會溝通，使本項作業能夠如期順利進行。

五、工作成果

■ 案例二

安全小組已建立品保稽查、巡查及每日通報系統(包括機組重要測試狀況、廠務管理及重要工作聯繫事項)，除了直接掌握試運轉測試作業的規劃執行狀況外，也實際監督電廠試運轉測試的品質，此期間安全小組已對發現的缺失開立2件改正通知(CAR)要求電廠改善。

六、結語

- 核能安全是龍門電廠裝填燃料進入下一階段啟動測試的先決條件，唯有在安全運轉的基礎下，才能確保龍門計畫的順利運轉。
- 駐龍門電廠安全小組將秉持著這種信念，負責監督龍門電廠，按照事先規劃就班一步一腳印的完成各項試運轉，同時督促電廠同仁建立並落實符合核安文化的運轉作業模式。

報告完畢



敬請指教