

一號機起動測試前 各項重要工作目前準備狀況



龍門核能發電廠

報告單位：龍門核能發電廠

日期：99/07/30



台灣電力公司

簡報大綱

壹、起動測試前各類測試作業準備狀況

- 161kV/345kV 加壓測試
- 分散式數位控制與資訊系統DCIS測試作業
- 管路沖洗作業
- 試運轉測試
- 起動測試

貳、結語



壹、起動測試前各類 測試作業準備狀況



161kV/345kV 加壓測試

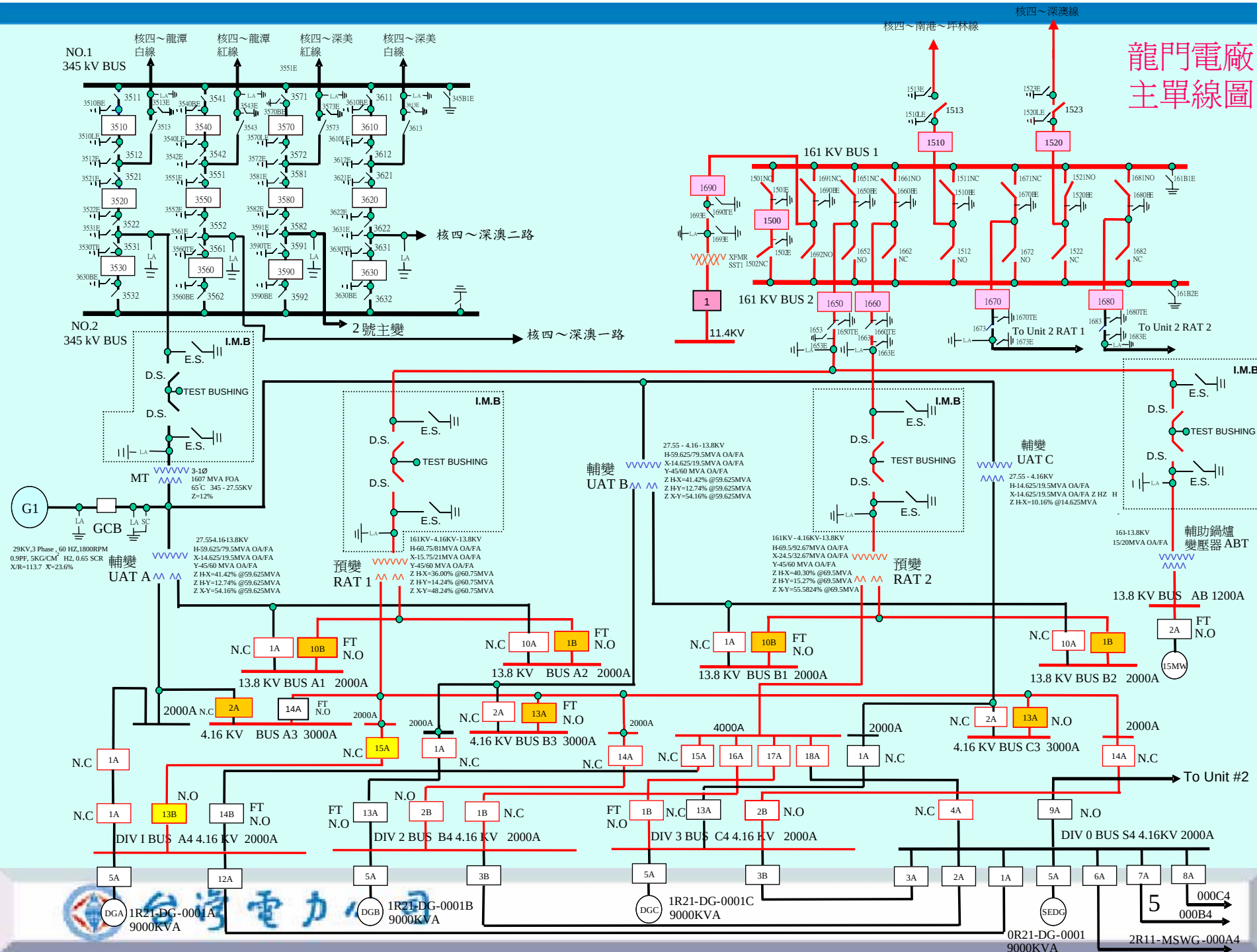
執行現況

■ 161kV已完成全部加壓。

99.06.22~99.07.21進行161KV保護電驛數位化工程
和161KV大修維護作業。

■ 345kV已完成全部加壓。

龍門電廠 主單線圖



161kV/345kV加壓測試

須進行的總項目以及到目前為止的完成數

項目	內容	說明	狀況
一	161kV加壓	161KV開關場	已T/O，加壓完成
		161KV XLPE電纜, IMB, RAT1, RAT2, ABT, SST, NSBU, CBU	已T/O，加壓完成
		MSWG(A1, A2, B1, B2, AB, A3, B3, C3, A4, B4, C4, S4)	已T/O，加壓完成
二	中壓BKR測試	170只	外部測試完成 170/170 (160/170)
			內部測試完成 170/170
			整體測試完成 170/170 (160/170)
三	中壓MOTOR PCT測試	73台	全部完成PCT 73/73 (57/73)

161kV/345kV加壓測試

須進行的總項目以及到目前為止的完成數

項目	內容	說明	狀況
四	P/C加壓	共39組	38組完成加壓 38/39 (35/39)
五	MCC加壓	共83組	81組完成加壓 81/83 (77/83)
六	MOV測試	(共479台) 推力驗證213台	213台完成 213/213 (171/213)
七	345kV加壓	345KV開關場	1. T/O完成。 2. 98. 05. 25完成PRE-OP測試。 3. 98. 09. 18短路試驗 4. 98. 09. 21加入系統
		345KV XLPE電纜, IMB, MAIN-TR(ΦA, ΦB, ΦC) UAT-A, UAT-B, UAT-C, IPBD, NSBU, CBU	99. 05. 03完成加壓
		MVGR(A1, A2, B1, B2, A3, B3, C3, A4, B4, C4,)	99. 05. 03完成加壓
八	EDG測試	4台(A, B, C, S)	PCT測試中

分散式數位控制與資訊系統 DCIS測試作業

一、目的

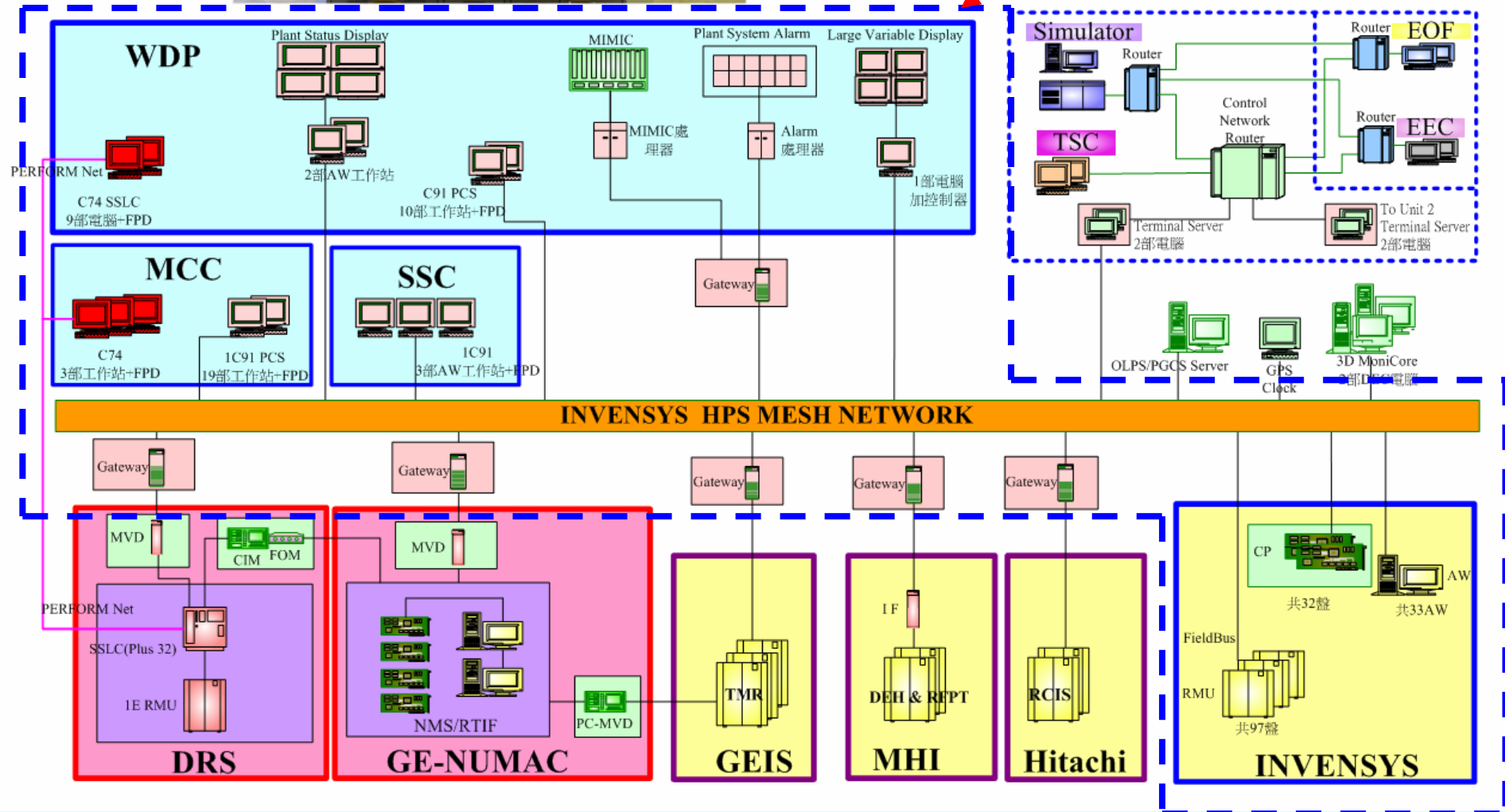
確認DCIS功能完整及正確，符合設計
功能與法規要求。





龍門電廠DCIS網路架構簡圖

Invensys PCT範圍



分散式數位控制與資訊系統 DCIS測試作業

二、執行現況

- a. DCIS 非安全相關設備至99.7.16止：
 - 99盤遠端多工器單元（除部份Lighting電源），93盤完成測試
 - 77台工作站，70台完成測試
- b. 新增非安全相關網路層網路反應時間測試於99.03.04完成。
- c. RCIS相關網路系統施工後測試中，已完成控制廠房部份測試。

分散式數位控制與資訊系統

DCIS測試作業

DCIS測試作業總項目及迄今完成數

測試項目	總數目	已測試數目(上季測試)
Hard I/O	41674	25317 (15955)
Datalink (條)	155	45 (31)

分散式數位控制與資訊系統

DCIS測試作業

- 25個系統已完成DCIS 施工後測試，並開始執行試運轉測試
- 下列系統之DCIS施工後測試已完成，並完成部分的試運轉測試
 - 161KV與345KV已正式送電，DCIS系統已能支援161KV與345KV系統
 - 中壓及低壓電力系統
 - Invensys網路試運轉測試

分散式數位控制與資訊系統

DCIS測試作業

三、曾克服／遭遇的困難－舉例說明

■ IO測試問題：

- 介面設計不匹配。
- 施工未完成或施工錯誤。

■ MVD Datalink測試問題

- DRS MVD與RCIS/Invensys連線不正常，需請GEH協助處理。

■ DCIS TA協助測試：

- GE/Invensys TA已應台電要求，陸續派員至現場協助DCIS測試及所發現的問題之解決。
- GEH派遣Hitachi TA至現場協助測試工作。

分散式數位控制與資訊系統

DCIS測試作業

四、預期的困難及可能解決的方法

- a. 未來遭遇各系統介面連線問題，Invensys部分將提供各類專長之專家協助。
- b. 隨著工程進度，查修工作越來越吃緊，預計未來投入人力將升高，需及早培養現場查修人員，以應付未來之工作。
- c. 現場施工不良造成後續測試工作進行困難，重複之測試工作增加電廠工作負擔。

管路沖洗作業

一、目的

將設備及管路殘存的粉塵、切屑、焊渣、及銹粉等污染物，使用系統流體或氣體將之排出。

二、執行現況（自99年01月30日迄今）

- 聯沖小組負責管路沖洗總共執行18個Phase，截至目前為止完成**99.58%**（詳如附件二）。
- 沖洗未完成系統（僅餘小部份管路）：輔助燃料池冷卻與淨化系統（G42）。
- 聯沖小組負責管路水壓試驗部分共190 Package，已完成184 Package，目前進度為**96.8%**（詳如附件三）。
- 水壓試驗未完成系統（僅於小部分管路）：冷凝水系統（N21）、飼水加熱器排氣和洩水系統（N23）、冷凝水儲存和輸送系統（P13）。

附件二

管路沖洗進度

更新日期:99/06/15

Phase	預定沖洗時間	本廠沖洗時間	System	沖洗所佔比例	完成比例	執行狀況 (未完成項目)	System description
Phase 1-1	20	30(105)	ECCS / RHR HPCF, RCIC FPCU, SPCU	5.52%	100%	已完成	Residual Heat Removal system (E11) HPCF (E22), RCIC (E51) system FPCU (G41), SPCU (G51) system
Phase 1-2	20	75	COND (N21), FW (N22)	5.52%	100%	已完成 (RFP & CBP待回裝)	Condensate system Feed water system
Phase 1-3	20	30	FW, MS	5.52%	100%	已完成	Feed water (N22), Main steam (B21) system
Phase 2	20	60	RWCW (G31)	5.52%	100%	已完成	Reactor water cleanup system
Phase 3-1	5	31(45)	MSR (N14)	1.38%	100%	已完成	MSR System
Phase 3-2	5	47	HPED (N11) LPED (N12) FWD (N23)	1.38%	100%	已完成沖洗 (系統恢復中)	High pressure extraction system Low pressure extraction system Feedwater heater vent & drain system
Phase 3-3	5	11	MSR to MFPT	1.38%	100%	已完成	MSR to MFPT
Phase 4	10	51(150)	TBCW (P22)	2.76%	100%	已完成	T/B cooling water system
Phase 5 Phase 6	10	RBCW 10天 ECW 12天	RBCW (P21) ECW (P25)	2.76%	100%	RBCW 已完成B串及C串 (A串加藥封存中) ECW已完成	R/B cooling water system Emergency chilled water system
Phase 7-1	3	23(30)	TBC (P30)	0.83%	100%	完成管路沖洗	Turbine Building chilled water system
Phase 7-2	15	16(30)	BPCW (P29)	4.14%	100%	完成管路沖洗	BOP chilled water system
Phase 7-3	10	51(150)	NCW (P24)	2.76%	100%	已完成	NCW system (TB, SGB only)
Phase 7-3-1	10	25(30)	NCW (P24)	2.76%	100%	已完成	NCW system (CB, RB, AFB, HMS & RWB)
Phase 8	5	21(270)	FPCU (G41)	1.38%	100%	已完成	Fuel pool cooling & cleanup system
Phase 9	40	60	CRD (C12) 機	11.05%	100%	已完成	Control rod drive system
Phase 10	3	1	SLC (C41)	0.83%	100%	已完成 (1C41-TNK-0003待回裝)	Standby liquid control system
Phase 11	40	14(195)	MW (P11)	11.05%	100%	已完成	Makeup water system
Phase 12	12	6	CSTF (P13)	3.31%	100%	未完成	Condensate storage & transfer system
Phase 13-1	18	165	LRW/HPW	4.97%	100%	已完成	LRW (K12) / High purity waste
Phase 13-2	18	10(165)	LPW	4.97%	100%	已完成	Low purity waste
Phase 13-3	18	1(195)	DW	4.97%	100%	已完成	Detergent waste
Phase 13-4	18	12(75)	SS	4.97%	100%	已完成	Spent resin and Sludge storage
Phase 14	2	1	RWCW (G31)	0.55%	100%	已完成	Reactor water cleanup system purge line
Phase 15	10	14	RCIR (B31) 機	2.76%	100%	已完成	Reactor recirculation system
Phase 16	5	15	ASS (P02)	1.38%	100%	已完成 (系統恢復中)	Auxiliary steam system
Phase 17	10	9(45)未完	AFPC (OG42)	2.76%	85%	Step 4, 5未完	Auxiliary F/P cooling & cleanup system
Phase 18	10	10	CMB (B21)	2.76%	100%	已完成	Condensate Makeup Purification System
總計	362			100.00%	99.58%		



附件三

990709： 試 壓 進 度

項次	編號(含IST)	說明	試壓總數	試壓已完成	IST總數	IST已完成
1	1B21-HT-001~003	完成	3	3	1	0
2	1G61-HT-001~004	完成	3	3	1	0
3	1G62-HT-001~051	尚待文件及現場尋找	54	54	1	0
4	1K11-HT-001~017	1K11-HT-001, 012待執行(013~016	12	12	1	0
5	1K68-HT-001		2	2	1	0
6	1N11	含於1N23	0	0	1	0
7	1N12	含於1N23	0	0	1	0
8	1N14-HT-001~010		9	9	1	0
9	1N15	含於1B21	0	0	1	0
10	1N21-HT-001~003	1N21-HT-002等飼水泵回裝後進行	3	2	1	0
11	1N22-HT-001~003		3	3	1	0
12	1N23-HT-001~023		22	19	1	0
13	1N32-HT-001~005		4	4	1	0
14	1N33-HT-001~005		4	4	1	0
15	1N34-HT-001		0	0	1	0
16	1N35-HT-001~003		2	2	1	0
17	1N38-HT-001		0	0	1	0
18	1N61-HT-001~004		2	2	2	0
19	1P11-HT-001~007		6	6	1	0
20	1P13-HT-001~016	1P13-HT-014全系統重做	14	12	2	1
21	1P18-HT-001~002		2	2	1	0
22	1P22-HT-001~004		3	3	1	0
23	1P24-HT-001~002		1	1	1	0
24	1P26-HT-001~002		1	1	1	0
25	1P27-HT-001~004		3	3	1	1
26	1P28-HT-001~009		8	8	1	0
27	1P29-HT-001~002		1	1	1	0
28	1P30-HT-001~002		1	1	1	0
29	1P31-HT-001~003		2	2	1	0
30	1P51-HT-001~002		1	1	1	0
31	1P52-HT-001~002		1	1	1	0
32	1P54-HT-001		1	1	0	0
33	1P56-HT-001~006		5	5	1	0
34	1P62-HT-001~010		9	9	1	0
35	1W12-HT-001~002		1	1	1	0
36	1W13-HT-001~003		2	2	1	0
37	1Y56-HT-001~002		1	1	1	0
38	2P51-HT-001		1	1	0	0
39	2P52-HT-001~002		2	2	0	0
40	2W13-HT-001~002		1	1	1	0
總 結			190	184	39	2

未完成：

6

37



台灣

試運轉測試

一、目的

證明系統設備符合設計功能與標準，並確保在裝填核燃料前，機組各系統已進行最大程度的整合運轉。



試運轉測試

二、執行現況

- FSAR規定需執行試運轉測試項目共70項，涉及126個系統。
- 目前已完成4個系統試運轉
 - 輔助鍋爐廠房空調系統、補充水系統、海水加氯廠房通風系統、陰極保護系統
- 21個系統（1個為部份試運轉測試）正進行試運轉測試：
 - 電解加氯系統、冷凝水儲存與傳送系統、輔助鍋爐系統、化學加藥系統、非安全級進水口攔污閘系統、汽機廠房冷卻海水系統安全級進水口攔污閘、反應器廠房海水系統、緊要寒水系-C串、反應器廠房冷卻水系統、爐心隔離冷卻系統、高壓爐心淹覆系統、抑壓池淨化系統、用過燃料池淨化系統、餘熱移除系統、反應爐水淨化系統、汽機廠房冷卻水系統、正常寒水系統、過濾器除礦器樹脂傳送系統、儲存架測試系統、配電系統/廠用電力系統、中壓配電系統

三、試運轉測試系統總數及完成數

試運轉測試 系統數量	已完成	進行中	尚未測試
126	1	20	105 (上季)
126	4	21*	101 (本季)

* 其中 3 個系統(安全等級取水口攔污柵及清洗系統、輔助鍋爐系統、化學物品貯存與傳送系統)試運轉程序書已執行完畢，成套文件送審中

起動測試

執行現況（迄99年7月16日）

◎起動測試程序書共85份，分由GE、MHI、HITACHI與台電編寫：

編寫者	<u>編寫</u> 已完成/應完成	<u>SORC審查</u> 通過/已送審	<u>JTG審查</u> 通過/已送審	<u>發行</u> 已發行/應發行
GE	46/46	23/43(21/43)	6/10(4/10)	6/46(4/46)
Hitachi	9/9	3/6(1/3)	0/0	0/9
MHI	16/16	3/12(0/5)	0/0	0/16
台電	14/14	5/12(2/7)	1/1	1/14
合計	85/85	34/73(24/58)	7/11(5/11)	7/85(5/85)

◎通過SORC審查後，再送聯試小組審查，通過後才發行。

◎99年第1季已完成全面清查起動測試程序書所使用之紀錄點資料庫。

貳、結語



結語

- 試運轉測試相關工作及起動測試的準備工作已經逐步依序展開。
- 除試運轉測試及起動測試外，龍門電廠亦在系統移交方面將扮演更積極的角色，使移交工作順利進行。
- 此外，龍門電廠亦積極建置電廠營運相關工作，俾使商轉後，電廠能持續安全營運。

謝謝指教

