

一號機起動測試前 各項重要工作目前準備狀況



報告單位：龍門核能發電廠

日期：99/01/27

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（自98年10月30日迄今）

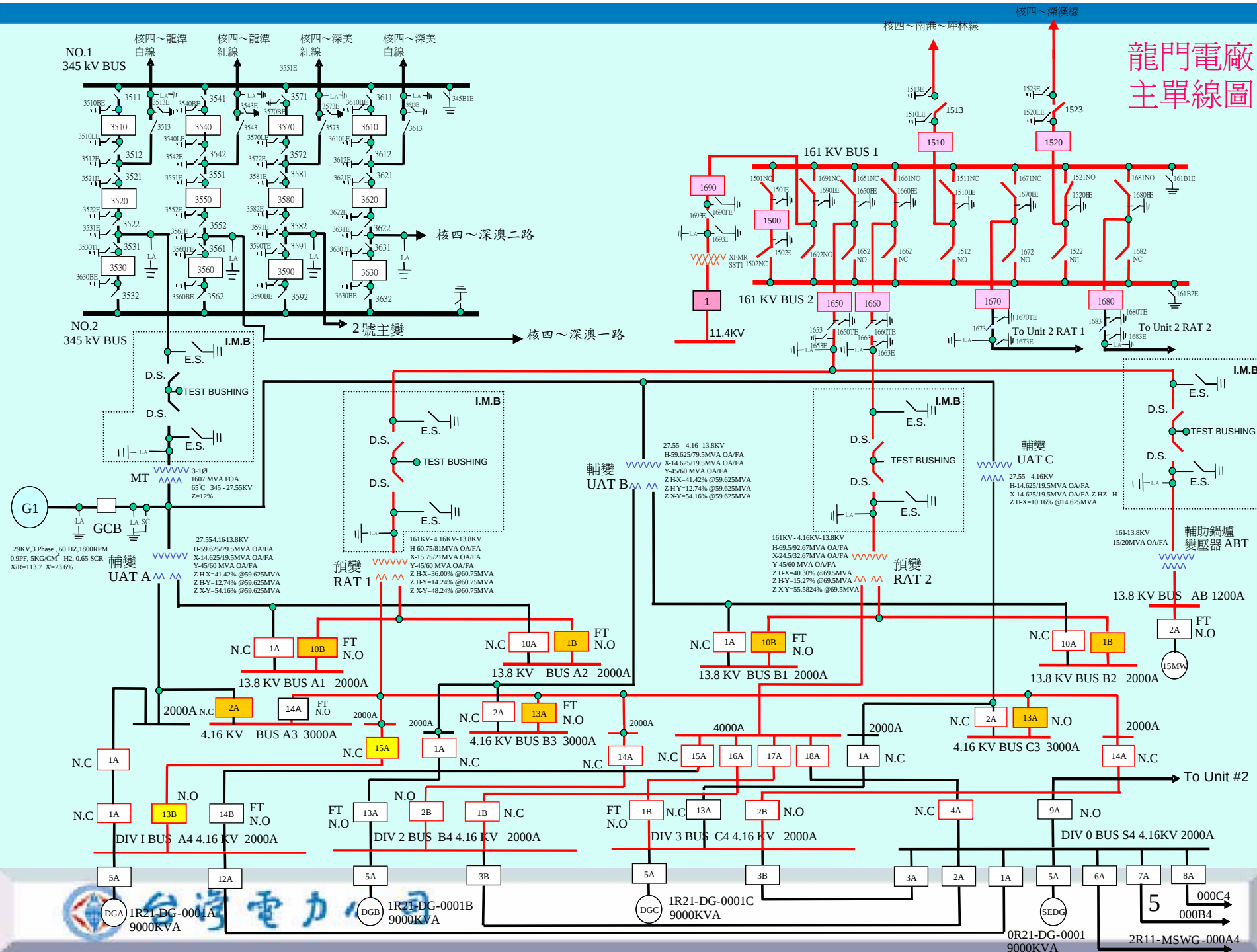
■ 161kV加壓

- a. 161kV加壓所有非安全級和安全級4.16kV匯流排A4、B4、C4加壓順利達成。
- b. 161kV加壓目前只剩安全級4.16kV匯流排S尚未完成測試(施工中)。

■ 345kV加壓

- a. 98.09.21已完成345kV開關場氣體絕緣開關設備(GIS)加入系統。
- b. 待電氣相關匯流排設備和DCIS施工完成，即可加壓至廠房。

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)	S4 測試中(待電纜施工，尚未加壓)
二	中壓BKR測試	170只	外部測試完成(129/170)(119/170)
			內部測試完成(164/170)(154/170)
			全部測試完成(129/170)(119/170)
三	中壓MOTOR PCT測試	73台	45台完成PCT (45/73)(37/73)

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	39組	32組完成加壓(32/39)(28/39)
五	MCC加壓	83組	70組完成加壓(70/83)(65/83)
六	MOV測試	(共479台) 推力驗證195台	118台完成(118/195)(95/195)
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	1R10-2 T/O完成, 測試中。 1R10-4 T/O作業中。
		MVGR(A1, A2, B1, B2, A3, B3, C3, A4, B4, C4,)	1R10-5 T/O作業中。
八	EDG測試	4台(A, B, C, S)	施工中

分散式數位控制與資訊系統 DCIS測試作業

一、目的

確認DCIS設備受電加壓後設備與網路之功能完整與正常運作。

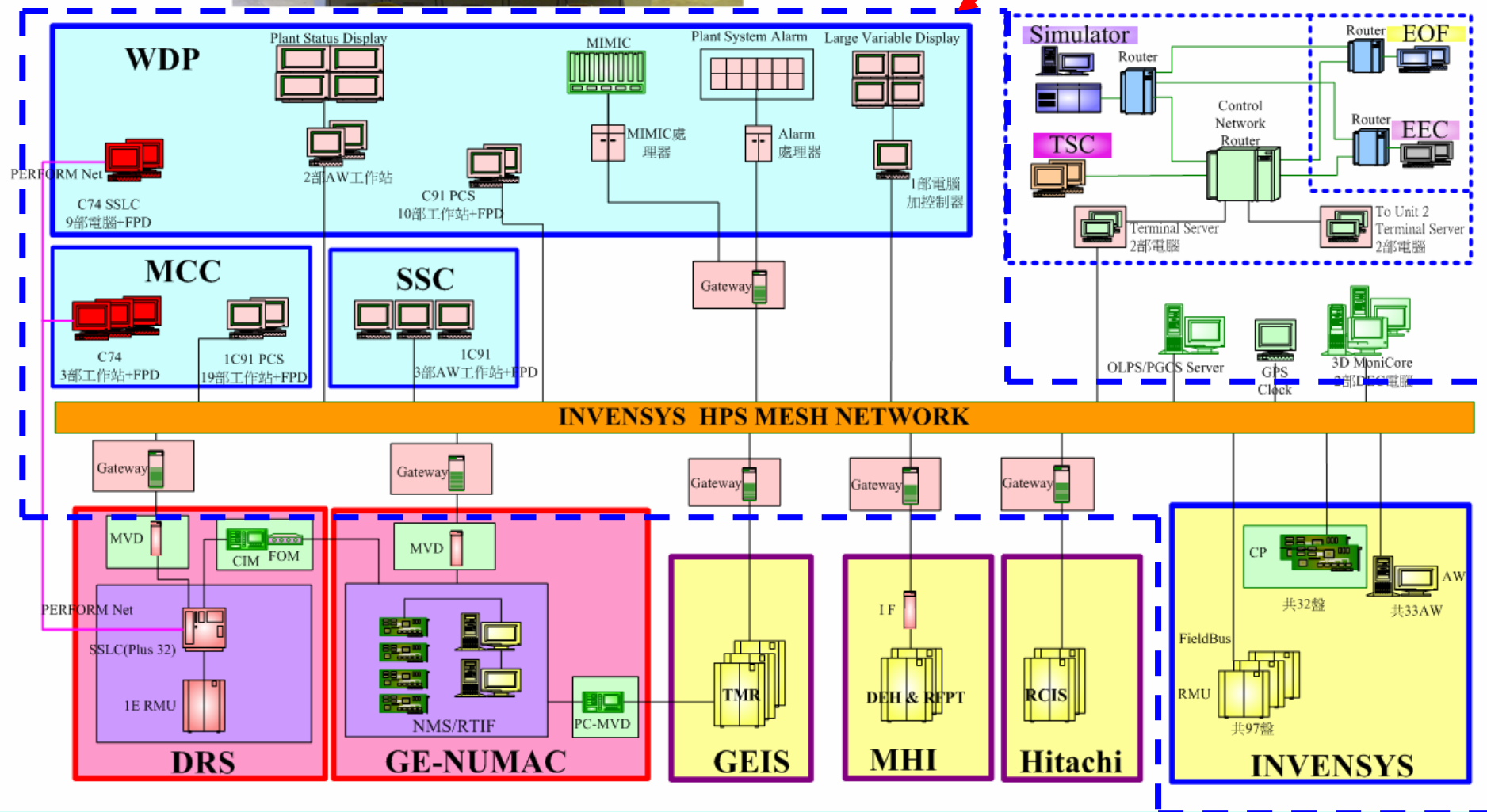
二、執行現況

- a. DCIS 非安全相關設備至99.1.8止：
 - 99盤遠端多工器單元（除部份Lighting電源），21盤未完成測試
 - 77台工作站，7台未完成測試
- b. 非安全相關網路層試運轉測試於98.06.16完成。



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

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，例如現場儀器於控制室端的顯示，或是現場a/b接點問題，需請設計單位協助解決。
- IO測試常面臨現場施工尚未完成或是施工錯誤，造成人力消耗在現場查修工作，進度無法順利推展。

DCIS TA協助測試：

- GE/Invensys TA應台電之要求已陸續派INVENSYS網路、DRS網路、三重控制系統，爐水淨化系統，至現場協助DCIS測試及所發現的問題之解決。

DCIS測試作業

進行的總項目以及到目前為止的完成數

測試項目	總數目	已測試數目(上季測試)
Hard I/O	41674	10121 (4909)
Datalink (條)	149	29 (15)

- 下列系統之DCIS 施工後測試已完成,並開始執行試運轉測試
 - Y54/P11/P13/P61/Y53/P27/W13/P26C/W12C/P21C/P25C/E51/T57/G51/E22/G41等16個系統
- 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已正式送電,DCIS系統已能支援161KV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

四、預期的困難及可能解決的方法

- a. 儀控組目前擔負DCIS系統施工後測試，未來將肩負試運轉、起動測試與系統查修等工作。隨著儀控工程進度，測試人力將趨緊澀，將商請友廠人力支援、聘請AE。
- 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。

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98年10月30日迄今）

- 管路沖洗總共執行17個Phase，截至目前為止完成98.14%(詳如附件一)。
- 現正執行飼水(N11、N12、N23)加熱器相關系統等之沖洗。
- 沖洗未完成系統:輔助燃料池冷卻與淨化系統(G42)、冷凝水儲存與傳送系統(P13)、反應爐廠房冷卻水系統(P21)。

附件一

管路沖洗進度

更新日期:99/01/05

Phase	預定沖洗時間	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	RHR HPCF, RCIC FPCU, SPCU	5.68%	100%	已完成(系統恢復中)	Residual heat removal system HPCF, RCIC system FPCU, SPCU system
Phase 1-2	20	C (COND) FDW (FW)	5.68%	100%	已完成(系統恢復中)	Condensate system Feed water system
Phase 1-3	20	FDW (FW), MS	5.68%	100%	MS系統持續封存中 (系統恢復中)	Feed water system
Phase 2	20	CUW (RWCW)	5.68%	100%	已完成(系統恢復中)	Reactor water cleanup system
Phase 3-1	5	MSR	1.42%	100%	已完成 (系統恢復中)	MSR System
Phase 3-2	5	ES (JIPED) ES (LPED) HD&HV (FWD)	1.42%	72%	管路沖洗進行中	High pressure extraction system Low pressure extraction system Feedwater heater vent & drain system
Phase 3-3	5	MSR to MFPT	1.42%	100%	已完成(系統恢復中)	MSR to MFPT
Phase 4	10	TCCW (TBCW)	2.84%	100%	已完成(系統恢復中)	T/B cooling water system
Phase 5 Phase 6	10	RCCW (RBCW) HECW (ECW)	2.84%	85%	RBCW 已完成B串及C串 ECW 已完成 (RBCW 餘A串待執行)	Rc/B cooling water system Emergency chilled water system
Phase 7-1	3	TBNCW	0.85%	100%	完成管路沖洗	Turbine Building chilled water system
Phase 7-2	15	HVAC	4.26%	100%	完成管路沖洗	BOP chilled water system
Phase 7-3	10	HNCW (NCW)	2.84%	100%	已完成(系統恢復中)	NCW system (TB, SGB only)
Phase 7-3-1	10	HNCW (NCW)	2.84%	100%	已完成(系統恢復中)	NCW system (CB, RB, AFB, HMS & RWB)
Phase 8	5	FPC (FPCU)	1.42%	100%	已完成	Fuel pool cooling & cleanup system
Phase 9	40	CRD 綫	11.36%	100%	已完成(系統恢復中)	Control rod drive system
Phase 10	3	SLC	0.85%	100%	已完成(系統恢復中)	Standby liquid control system
Phase 11	40	MUWP (MW)	11.36%	100%	已完成(系統恢復中)	Makeup water system
Phase 12	12	MUWC (CSTF)	3.41%	97%	Step1, 2, 3, 5-9完成 (Step 4 P13 to AFB未完)	Condensate storage & transfer system
Phase 13-1	18	HPW	5.11%	95%	已完成 (blocked area及封存)	Liquid Radwaste system
Phase 13-2	18	LPW	5.11%	95%	已完成(系統恢復中)	Reactor water cleanup system purge line
Phase 13-3	18	DW	5.11%	100%	已完成(測試結果)	Reactor recirculation system
Phase 13-4	18	SS	5.11%	100%	已完成(測試結果)	Auxiliary boiler system
Phase 14	2	CUW(RWCW)	0.57%	100%	已完成	Reactor water cleanup system purge line
Phase 15	10	RRS(RCIR)	2.84%	100%	已完成	Reactor recirculation system
Phase 16	5	HS/HSCR(ASS)	1.42%	100%	已完成	Auxiliary steam system
Phase 17	10	AFPC	2.84%	85%	Step1-4、6、7完成 (Step 5未完)	Auxiliary F/P cooling & cleanup system
總計	352		100.00%	98.14%		



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（自98年10月30日迄今）

需執行試運轉系統共123個，目前1個系統試運轉已完成，16個（其中4個部份試運轉測試）系統正進行試運轉測試：

輔助鍋爐廠房空調系統（已完成試運轉測試）

電解加氯系統、補充水系統、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-C串、反應器廠房海水系統-C串、緊要寒水系統-C串、反應器廠房冷卻水系統-C串、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、海水加氯廠房通風系統（共16個系統試運轉測試中）

三、試運轉測試

進行的總項目以及到目前為止的完成數

試運轉測試數量	已完成	進行中	尚未測試
123	1	9	113 (上季)
123	1	16	106 (本季)



起動測試

執行現況（迄99年1月13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	19/43	0/7	0/46
Hitachi	9/9	0/0	0/0	0/9
MHI	16/16	0/2	0/0	0/16
台電	14/14	1/2	1/1	1/14
合計	85/85	20/53	1/8	1/85

◎通過SORC審查後，再送聯試小組審查，通過後才發行。

◎目前正全面清查起動測試程序書所使用之紀錄點資料庫，預計本季可完成清查事宜。

起動測試

進行的總項目以及到目前為止的完成數

起動測試數量	已完成	部分完成	尚未測試
85	0	0	85



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，俾使燃料裝填後，電廠能持續安全營運。

謝謝指教

