

出國報告（出國類別：洽公）

赴美國 Nutherm 公司執行 NUPIC 聯合稽查

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：陳傳宗、核能工程師

派赴國家：美國

出國期間：97 年 5 月 30 日至 6 月 9 日

報告日期：97 年 6 月 23 日

出國報告審核表

出國報告名稱：赴美國 Nutherm 公司執行 NUPIC 聯合稽查		
出國人姓名 (2人以上,以1人為代表)	職稱	服務單位
陳傳宗	核能工程監	核能安全處
出國期間：97年5月30日至97年6月9日		報告繳交日期：97年6月23日
出國計畫主辦機關審核意見	<input checked="" type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 2.格式完整(本文必須具備「目的」、「過程」、「心得」、「建議事項」) <input checked="" type="checkbox"/> 3.內容充實完備 <input type="checkbox"/> 4.建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 5.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 6.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 7.退回補正,原因: <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 8.本報告除上傳至出國報告資訊網外,將採行之公開發表: <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會(說明會),與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 9.其他處理意見及方式:	
層轉機關審核意見	<input type="checkbox"/> 1.同意主辦機關審核意見 <input type="checkbox"/> 全部 <input type="checkbox"/> 部分_____ (填寫審核意見編號) <input type="checkbox"/> 2.退回補正,原因: _____ <input type="checkbox"/> 3.其他處理意見:	

說明：

- 一、出國計畫主辦機關即層轉機關時,不需填寫「層轉機關審核意見」。
- 二、各機關可依需要自行增列審核項目內容,出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 三、審核作業應於報告提出後二個月內完成。

報告人：



單位
主管：



主管處
主管：



總經理
副總經理：

徐懷璋 6/27

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱： 赴美國 Nutherm 公司執行 NUPIC 聯合稽查

頁數 6 含附件：是 否

出國計畫主辦機關／聯絡人／電話：台灣電力公司／人事處

出國人員姓名／服務機關／單位／職稱／電話：

陳傳宗／台灣電力公司／核能安全處／核能工程監／2490-2401 轉 2092

出國類別：1.考察 2.進修 3.研究 4.實習 5.其他（洽公）

出國期間： 97 年 5 月 30 日至 6 月 9 日 出國地區： 美國

報告日期： 97 年 6 月 23 日

分類號／目：

關鍵詞： NUPIC、聯合稽查

內容摘要：（二百至三百字）

本公司各核能電廠相關設施及營運作業係參照美國聯邦法規 10CFR50 Appendix B 之品質保證要求執行，包括定期對提供安全器材供應商之設計、製造、檢測、交貨及文件管制等作業執行核能品保稽查，以保障各核能電廠所採購安全器材之品質。

為能經濟且有效地落實供應商品保查核，以保障各核電廠安全等級器材之品質，本公司於 94 年 3 月加入 NUPIC（核能採購事務委員會），透過 NUPIC 網頁取得聯合稽查結果以及供應商品保紀錄，據以評估供應商之品保績效以建立合格供應商名單。本公司依據會員義務及 NUPIC 年度稽查規劃核派出國報告人參與本次 NUPIC 聯合稽查。

Nutherm 公司(Nutherm International Inc.)為檢證公司，本次聯合稽查結果認為 Nutherm 公司之品保制度相當完整、執行情況良好，本次稽查未簽發改正通知。查證前次 NUPIC 稽查結果之稽查改正通知，確認 Nutherm 公司後續之作業不會發相同錯誤，前次簽發之改正通知正式結案。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網（<http://open.nat.gov.tw/reportwork>）

赴美國 Nutherm 公司執行 NUPIC 聯合稽查

目 錄

壹、出國任務	-----	1
貳、出國行程	-----	1
參、洽公內容	-----	1
肆、結論與建議	-----	5
伍、附件	-----	6

壹、出國任務

- 一、本公司各核能電廠相關設施及營運作業係參照美國聯邦法規 10CFR50 Appendix B 之品質保證要求執行，包括定期對提供安全器材供應商之設計、製造、檢測、交貨及文件管制等作業執行核能品保稽查，以保障各核能電廠所採購安全器材之品質。
- 二、為能經濟且有效地落實供應商品保查核，以保障各核電廠安全等級器材之品質，本公司於 94 年 3 月加入 NUPIC（核能採購事務委員會，由 34 個美國會員及 11 個國際會員組成），該組織主要活動係各會員依據義務參加聯合團隊執行供應商品保稽查，會員透過 NUPIC 網頁取得聯合稽查結果以及供應商品保紀錄，據以評估供應商之品保績效，建立合格名單。
- 三、本公司依據會員義務及 NUPIC 年度稽查規劃，核派出國報告人參與本次 NUPIC 聯合稽查。

貳、出國行程

97.5.30~97.5.31	台北 – Mount Vernon, IL	往程
97.6.1~97.6.6	Mount Vernon, IL	執行 NUPIC 聯合稽查
97.6.7~97.6.9	Mount Vernon, IL – 台北	返程

參、洽公內容（NUPIC 聯合稽查作業及結果）

- 一、本次聯合稽查對象為美國 Nutherm 公司，公司的人數只有 24 人。該公司提供核能等級品檢證服務，主要客戶為電力公司，其客戶包括 29 家電力公司，目前手中有 20 張訂單，訂單的主要內容為 Breaker，Relay，Fuse 等電氣相關設備。
- 二、NUPIC 聯合稽查係依據 10CFR50 Appendix B 要求擬訂稽查核對表（Audit Checklist），以及依據 EPRI NP-6630 稽效導向供應商稽查指引“Guidelines for Performance-Based Supplier Audit”，及其他 NUPIC 會員請求稽查項目，挑選擬查核之產品及關切之技術特性／接受標準／驗證方式，主導稽查 Utility 亦指派技術專家參與查證，確保產品能符合安全功能要求。過程中亦查證前一

次稽查(2005年12月)後 NUPIC 會員之採購案,確認 Nutherm 依據 Appendix B 品保方案,提供符合安全功能需求之產品給各會員。稽查結果如發現有不符事項之品質缺失,則簽發稽查改正通知(CAR)要求 Nutherm 提出改正措施,並追蹤及複查至完成改善。

三、本次 NUPIC 稽查團隊由 Walf Creek Nuclear (WNC)領隊,成員包括 1 位稽查領隊、3 位稽查員及 1 位技術專家(詳表 1)。

表 1、2007 年 Nutherm 聯合稽查成員

成員	NUPIC 會員	姓名	Title
領隊	WNC	Mike Tuner	Sr. Technical Specialist
技術專家	WNC	Brad Kever	Senior Engineer
稽查員	SNC	April Gulley	QA Assessor
稽查員	FPL	Jose Magalhaes	Lead Auditor
稽查員	台電	Chuan-Chung Chen	Lead Auditor

四、稽查任務期間另包含召開內部會議、稽查前會議、稽查後會議,各成員須完成領隊交付之查核項目及任務。本次稽查領隊於 6 月 1 日晚上 7:00 在 Holiday Inn 召開稽查前預備會議,討論分工事宜,各成員按稽查核對表章節(Audit Checklist Sections)分派任務(詳表 2)。會議中並確認本次稽查核對表採用 R13 版。領隊並準備了一份稽查前會議詳盡的議程(詳附件二),讓每位成員以及受稽查單位都了解本次稽查的範圍、時間、請 Nutherm 公司配合事項、以及稽查預期之成果。本次稽查成員中,除了技術專家與領隊同屬 Walf Creek Nuclear 公司外,其他幾位成員在稽查預備會議時才第一次會面,領隊準備的議程有助於整個團隊於最短時間內進入狀況。領隊不要求將稽查結果另寫摘要報告,只需填寫稽查核對表要求之項目,告知領隊稽查結果,並隨時將重要議題告知領隊,每天稽查結束前討論當天的結果。

表 2、稽查核對表分工表

Audit Section	Section Description	Assignments
1	Contract Review	April Gulley

2	Design	Jose Magalhaes
3	Commercial Grade Dedication	Jose Magalhaes
4	Software Quality Assurance	Mike Tuner
5	Procurement	April Gulley
6	Fabrication/Assembly Activities, Material Control and Handling, Storage and Shipping	Chuan-Chung Chen
7	Special Processes	Chuan-Chung Chen
8	Tests, Inspections, and Calibration	Chuan-Chung Chen
9	Document Control/Adequacy	Jose Magalhaes
10	Organization/Program	Mike Tuner
11	Nonconforming Items/Part 21	Mike Tuner
12	Internal Audit	Mike Tuner
13	Corrective Action	Mike Tuner
14	Training/Certification	April Gulley
15	Field Services	NA
16	Records	Jose Magalhaes
PBSA	PBSA Review	Brad Kever

五、本次 NUPIC 聯合稽查由 WCN 領隊，WCN 之稽查作業程序書完全遵循 NUPIC，不另編 WCN 的稽查編號。WCN 對稽查結果只有符合與否，沒有建議事項，若無實質品質缺失，不簽發稽查改正單。稽查參與人員詳如表 3，本次稽查結果沒有簽發稽查改正單，報告人負責之稽查核對表及查核結果詳如附件一。

六、Nutherm 公司今年初新添耐震測試設備，該 Seismic Table 及相關檢證品耐震測試結果為本次查證的重點。於增設 Seismic Table 之前，Nutherm 公司之耐震測試作業皆委外進行，有鑑於需要 EQ/SQ 測試的項目逐漸增多，委外作業無法充分配合，故 Nutherm 自行研發一座 30 吋 x30 吋的單軸 Seismic Table，預計今年年底將開發出 6 呎 x6 呎的測震台。據負責研發的工程師 Darrin 表示，研發費用約

表 3、參與稽查人員

<u>姓 名</u>	<u>職 位</u>	<u>Pre</u>	<u>Dur</u>	<u>Post</u>
Leonard Hinson	Leonard Hinson, President	X	X	X
Dave Massey	Vice President	X	X	X
Tom Sterbis	Project Engineering Manager	X	X	X
Adrienne Smith	Manager of Quality Assurance	X	X	X
Wayne Weaver	Engineer, Equipment Qualification	X		X
Aaron Evrard	Quality Control Engineer	X	X	X
Doug Hayes	Lead Lab Tech	X	X	
Tony Mezo	Lead Shop	X	X	
Aaron Evrard	Quality Control Engineer	X	X	
Stan Stack	Sales Manager		X	
Darrin Martin,	Engineer		X	
Chuan-Chung Chen	TPC Auditor	X	X	X
Mike Tuner	WCN, Sr. Technical Specialist	X	X	X
Brad Kever	WCN, Senior Engineer	X	X	X
April Gulley	SNC, QA Assessor	X	X	X
Jose Magalhaes	FPL, Lead Auditor	X	X	X

Legend:

- Pre: 稽查前會議(Pre Audit Conference)
- Dur: 稽查期間接洽(Contacted During the Audit)
- Post: 稽查後會議(Post Audit Conference)

\$250,000，若是購買的話，成本至少是兩三倍以上。軟體使用耐震測試領域已廣泛使用之 VibrationView，軟體系統建置在 Windows XP 系統（SP2 版本）。電腦的輸出透過 Hydraulic 伺服控制器控制測震台的動作。軟體開發備有軟體管理計畫（SMP）、軟體 V&V 計畫、以及軟體建構管理計畫（SCMP），亦存有軟體 V&V 紀錄，以測試設備而言，使用之軟體管控已經足夠。在 Nutherm 的文件中雖然宣稱 Seismic Table 之軟體通過 Dedication Plan，但依據 EPRI TR-106439 指引，該檢證報告並未包括 EPRI TR-106439 之所有要件。惟依 IEEE 7-4.3.2 之要求，使用在安全系統上之工具，只要其結果可驗證正確，該工具並不需為安全等級。量測地震頻譜之震幅可經由震動平台上已校正之智慧型感測器（accelermoter），確

認震動平台之震幅是否符測試規範（OBE 或 SSE）。Accelerometer 之型號為 DYTRAN 3056B2T 智慧型傳送器，序號及校正資料儲存在傳送器內建的晶片上，最高運轉環境溫度可達 250°F。查證 accelerometer 係經由 Wyle 實驗室校正（詳附件三），仍在校正有效期限內。從控制台的「軟體新增移除」功能可以看到控制 Seismic Table 的電腦上仍安裝有許多與 Seismic 測試作業無關的軟體。在 Nutherm 公司的環境下，該 PC 專作 Seismic Table 控制用，只有經合格訓練且授權之工程師才可操作該設備，因此，許多安裝在上面的軟體／功能根本用不到（un-needed function），以電廠線上之設備來說，不應允許 un-needed function 存在，因本設備乃離線測試之設備，故可勉強接受。

- 七、核一廠有使用 Moore 352 單迴路控制器（Single Loop Controller）。Moore 352 已經停產，Nutherm 正進行其替代產品 Siemens Moore 353/352P 的檢證工作。Siemens Moore 353/352P 即 Moore 公司生產之 353/352P 單迴路控制器，因西門子公司（Siemens）買下 Moore 公司，因此產品之廠牌冠上 Siemens。Moore 352P 與 Moore 352 的接腳完全相容，可直接替換原有的 Moore 352 控制器，待 Moore 353/352P 完成檢證，取得 NRC 認可後，核一廠之控制器可考量購買 352P 作為備品，Siemens Moore 353/352P 簡介資料詳如附件四。
- 八、此次利用執行 NUPIC 稽查之便，順便了解 Nutherm 公司在電子卡片的檢證能力，替本公司未來電子卡片之檢證作業找尋另一個來源。雖然 Nutherm 宣稱 Nutherm 有能力執行所有核能等級零組件之檢證，但在數位儀控方面，尚無實績。不過，Nutherm 公司知道他們在做什麼，從 Nutherm 公司自行研發的 Seismic Table 以及與工程師討論互動的結果來看，Nutherm 公司的 Engineering 能力相當強，可為電子卡片檢證作業的潛在合作對象，在 NUPIC 正式稽查作業結束後，以核三廠委外研發中 SSILS 卡片為案例（附件五），與 Nutherm 洽談為 SSILS 電子卡片檢證的可能性。
- 九、稽查後由領隊根據各成員稽查結果，彙整／撰寫報告，完成之稽查報告將於稽查結束後一個月內送 Nutherm 公司，並刊載於 NUPIC 網頁供各會員自行評估審查此稽查結果是否符合品保方案之要求。

肆、結論與建議

- 一、核能業主採購取得安全器材時，如何能保障供應商所提供之器材符合業主需求，除了驗收供應商所提供有限且必要之品質文件外，應搭配對供應商執行定期之

Performance- based Audit，以確認供應商能依據核能品保制度執行相關作業，並確保所採購器材能發揮原設計之安全功能。如此才能提升對供應商之信賴度，並降低對供應商要求不必要之品質文件或紀錄。

二、 本次聯合稽查結果認為 Nutherm 公司之品保制度相當完整、執行情況良好，稽查過程中技術人員有極佳的表現。建議持續將 Nutherm 公司列於本公司 Approved Supplied List (ASL)內。

伍、附件

附件一：稽查報告部份章節初稿（陳傳宗部份）

附件二：稽查前會議議程

附件三：DYTRAN 3056B2T 智慧型 accelermoter 校正紀錄

附件四：Siemens Moore353/352P 單迴路控制器簡介

附件五：核三廠 RPS/ESFAS 更新規劃（含 SSILS）架構圖